

Travail du Laboratoire Pasteur de l'Institut du Radium
de l'Université de Paris.

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1923

THÈSE

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

PRÉSENTÉE PAR

SYLVAIN DECHAMBRE

Ancien Externe des Hôpitaux de Paris

De la Technique de la Curiéthérapie
par les Voies naturelles
dans le Cancer du Col utérin

Président de thèse : M. le Professeur HARTMANN

PARIS
LIBRAIRIE LE FRANÇOIS
91, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 91

1923

118

23

THÈSE
POUR LE DOCTORAT
EN MÉDECINE

32

Travail du Laboratoire Pasteur de l'Institut de Radium
de l'Université de Paris.

FACULTÉ DE MEDECINE DE PARIS

Année 1923

THÈSE

N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

PRÉSENTÉE PAR

SYLVAIN DECHAMBRE

Ancien Externe des Hôpitaux de Paris

De la Technique de la Curiethérapie par les Voies naturelles dans le Cancer du Col utérin

Président de thèse : M. le Professeur HARTMANN

P A R I S

LIBRAIRIE LE FRANÇOIS

91, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 91

—
1922

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

DOYEN DE LA FACULTÉ : M. ROGER.

Anatomie	MM.
Anatomie médico-chirurgicale.....	NICOLAS.
Physiologie	CUNEO.
Physique médicale	RICHET.
Chimie organique et chimie générale.....	André BROCA.
Bactériologie	DESGREZ.
Parasitologie et histoire naturelle médicale.....	BEZANCON.
Pathologie et thérapeutique générales.....	BRUMPT.
Pathologie médicale	Marcel LABBÉ.
Pathologie chirurgicale	N....
Anatomie pathologique	LECENE.
Histologie	LETULLE.
Pharmacologie et matière médicale.....	PRENANT.
Thérapeutique	RICHAUD.
Hygiène	CARNOT.
Médecine légale	Léon BERNARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie.....	BALTHAZARD.
Pathologie expérimentale et comparée.....	MENÉTRIER.
	ROGER.
	ACHARD.
	WIDAL.
	GILBERT.
	CHAUFFARD.
	MARFAN.
	NOBECOURT
Clinique médicale	
	CLAUDE.
Hygiène et clinique de la première enfance.....	JEANSELME.
Clinique des maladies des enfants.....	P. MARIE.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	TEISSIER.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.....	DELBET.
Clinique des maladies du système nerveux.....	LEJARS.
Clinique des maladies contagieuses.....	HARTMANN.
	GOSSET.
Clinique chirurgicale	DE LAPERSONNE.
	LEGUEU.
Clinique ophtalmologique	BRINDEAU.
Clinique des maladies des voies urinaires.....	COUVELAIRE.
	JEANNIN.
Clinique d'accouchements	FAURE.
	Auguste BROCA.
Clinique gynécologique	VAQUEZ.
Clinique chirurgicale infantile.....	SEBIL EAU.
Clinique thérapeutique	DUVAL.
Clinique oto-rhino-laryngologique.....	SERGENT.
Clinique thérapeutique chirurgicale.....	
Clinique propédeutique	

AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM.	DESMAREST.	LARDENNOIS.	RATHERY.
ABRAMI.	DUVOIR.	LE LORIER.	RETTERER.
ALGLAVE.	FIESSINGER.	LEMIERRE.	RIBIERRE.
BASSET.	GARNIER.	LEQUEUX.	ROUSSY.
BAUDOUIN.	GOUGEROT.	LEREBOULLET.	ROUVIERE.
BLANCHETIERE	GRÉGOIRE.	LERI.	SCHWARTZ.
BRANCA.	GUENIOT.	LEVY-SOLAL.	STROHL.
CAMUS.	GUILLAIN.	MATHIEU.	TANON.
CHAMPY.	HEITZ-BOYER.	METZGER.	TERRIEN.
CHEVASSU.	JOYEUX.	MOCQUOT.	TIFFENEAU.
CHIRAY.	LABBÉ (H.).	MULON.	VILLARET.
CLERC.	LAIGNEL-LAVASTINE	OKINCZYC.	
DEBRÉ.	LANGLOIS.	PHILIBERT.	

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'École a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.



A LA MEMOIRE DE MA MERE

A LA MEMOIRE DE MON FRERE

A MA GRAND-MERE

A MON PERE

A MES FRERES

MEIS ET AMICIS

A MON PRESIDENT DE THESE :

MONSIEUR LE PROFESSEUR HARTMANN,
Professeur de Clinique chirurgicale
à la Faculté de Médecine,
Chirurgien de l'Hôtel-Dieu,
Membre de l'Académie de Médecine,
Commandeur de la Légion d'Honneur.

Homage respectueux.

A MON MAITRE :

MONSIEUR LE DOCTEUR CL. REGAUD,
Directeur du Laboratoire de Biologie
et du Service de Thérapeutique
de l'Institut du Radium de Paris.

Qui a bien voulu nous donner les
éléments de cette thèse et nous aider de
ses précieux conseils. Nous le prions
d'accepter l'expression de notre pro-
fonde gratitude.

A MES MAITRES DE L'ECOLE DE MEDECINE
DE CLERMONT-FERRAND

A MES MAITRES DANS LES HOPITAUX DE PARIS :

Monsieur le Professeur agrégé GUILLAIN ;

Monsieur le Docteur CATHALA.

External :

Monsieur le Docteur BRÉCHOT ;

Monsieur le Docteur BROcq ;

Monsieur le Docteur J. RENAULT ;

Monsieur le Docteur BECLÈRE ;

Monsieur le Docteur PAISSEAU ;

Monsieur le Docteur PAGNIEZ.

A MES MAITRES EN RADIOLOGIE
ET EN RADIUMTHERAPIE :

MM. les Docteurs BELOT, SOLOMON, DELHERIN, BORDET,
COUTARD, LACASSAGNE, MONOD, RICHARD, CESBRON.

INTRODUCTION

La technique joue un rôle si important dans les résultats thérapeutiques obtenus par la curiethérapie dans le traitement du cancer du col de l'utérus qu'il nous a paru intéressant d'en faire le sujet de ce travail.

Dans une première partie, nous essaierons, pour suivre l'évolution de cette question, de donner une brève énumération des nombreux travaux suscités, soit en France soit à l'étranger, par la curiethérapie de ce cancer, si redoutable par sa fréquence. Cette énumération sera certainement très incomplète et très souvent imprécise, du fait que beaucoup d'auteurs publient leurs résultats sans décrire la technique employée, ou du moins en négligeant d'indiquer certains facteurs essentiels, tels que la nature et la quantité du sel radioactif employé, le nombre et l'emplacement des foyers, la filtration et enfin la durée d'application.

Dans la deuxième partie, nous exposerons en détail la technique, qu'à la suite de recherches cliniques, histologiques et radiobiologiques, M. Regaud a établie avec ses collaborateurs : MM. Roux-Berger, Lacassagne, Cesbron, Coutard et Richard, de l'Institut du

Radium de Paris, et dont nous avons pu sous sa bienveillante direction apprendre la pratique dans son service de radiumthérapie à l'Hôpital Pasteur.

Enfin, dans une troisième partie, laissant de côté les résultats obtenus, dont la valeur définitive ne peut être affirmée avant plusieurs années, nous nous bornerons à faire une statistique des cas traités depuis le mois de Mai 1920, pour montrer que la technique décrite peut être intégralement réalisée dans la majorité des cas, et quels perfectionnements ont été successivement apportés à cette technique.

HISTORIQUE

Il convient sans doute de retenir les premiers essais de radiumthérapie tentés par DANLOS à l'Hôpital Saint-Louis en 1902 sur les épithéliomas cutanés, et par ABBE de New-York qui en 1905 obtient deux succès dans deux cas de cancers du col de l'utérus traités, l'un avec soixante milligrammes de bromure de radium pur, l'autre avec vingt-cinq milligrammes pendant 24 heures.

Mais c'est à DOMINICI avec la collaboration de BEAU-DOIN, ingénieur chimiste, et JABOIN, docteur en pharmacie, appelés par Wickham au Laboratoire du Radium à Paris, que revient le grand mérite d'avoir repris dès 1906, sur de nouvelles bases, l'étude du radium dans le traitement du cancer.

Examinant des coupes de cancers utérins irradiés, Dominici constate des modifications différentes dans l'épaisseur des tissus : modifications destructrices en surface, et purement évolutives en profondeur. Ces constatations l'amènent à n'utiliser dans les différentes radiations émises par le radium que les plus pénétrantes, supprimant par la filtration tous les rayons qui « incapables d'agir dans la profondeur d'une lésion

donnée, empêcheraient par leur action altérante sur la vitalité des tissus superficiels sains, de laisser agir suffisamment longtemps les rayons pénétrants sur les tissus malades ».

Ainsi prit naissance dans le traitement des néoplasies malignes la méthode du rayonnement ultrapénétrant de Dominici, qui consiste à arrêter, par des écrans métalliques appropriés (plomb ou argent), tous les rayons α , la grande majorité des β et une fraction des γ , de manière à ne laisser agir que des β et des γ durs, doués d'une extraordinaire puissance de pénétration et se montrant « beaucoup moins irritants et beaucoup moins altérants pour les tissus normaux que les rayons infrapénétrants, tout en manifestant des propriétés curatives plus marquées que celles de ces derniers rayons à l'égard des processus néoplasiques ».

C'est en juillet 1908 que Dominici expérimente sa méthode sur des cancers inopérables du col de l'utérus, dans le service de Tuffier qui publie les résultats obtenus au Congrès de Chirurgie de Bruxelles d'Octobre 1908.

Les appareils utilisés furent soit des toiles radifères placées dans des cupules de plomb de un millimètre d'épaisseur, soit des ampoules de verre contenant cinq à neuf centigrammes de bromure de radium, engainés dans des étuis d'argent de paroi de 0,7 à 1 millimètre d'épaisseur. Ces appareils, inclus dans une enveloppe de caoutchouc, étaient maintenus contre le col utérin

par un tamponnement vaginal et laissés en place de douze à vingt-quatre heures.

WICKHAM qui, dès 1905, avait fait quelques essais de filtrage thérapeutique des rayons du radium dans le traitement des lésions de l'épaisseur du derme, obtient avec LACAPÈRE, par l'emploi du rayonnement filtré, des améliorations intéressantes dans plusieurs cas de cancers du col de l'utérus. Il utilise des toiles radifères supportant 15 à 20 milligrammes de sulfate de Radium qu'il introduit dans une boîte en plomb de 1 à 2 millimètres de paroi, scellée ou paraffinée avant l'emploi pour être rendue étanche, et pouvant avoir jusqu'à 12 centimètres carrés de surface. Cette boîte, entourée d'une enveloppe de caoutchouc, est maintenue contre le col utérin pendant 16 à 24 heures. Parfois, pour réaliser sa méthode du « feu croisé », il entoure le col de deux boîtes radioactives semblables en les plaçant dans les culs-de-sac.

Au Congrès de Genève de Septembre 1908, il présente un appareil dit « Radio-utérin », ayant la forme d'un champignon ou d'un clou à large tête et composé de trois parties vissées dont deux forment le cylindre ou tige, la troisième formant la tête ou le disque. Cet appareil pouvait être employé tout monté : le cylindre étant introduit dans le col de l'utérus, le disque vient s'appliquer à la surface du col. Un écran de plomb ou d'argent, servant de filtre, s'emboîtait sur la tige et la cupule.

CHÉRON et RUBENS DUVAL, encouragés par les résultats obtenus par la méthode de Dominici avec de

petites quantités de bromure de radium (5 à 9 centigrammes) contenues dans des tubes d'argent de 0,5 millimètre d'épaisseur, montrent en 1909 la nécessité de quantités de radium plus grandes et d'une application plus prolongée, en même temps qu'ils insistent sur les avantages d'une irradiation à la fois vaginale et intra-utérine qui avait déjà été réalisée par Wickham. Ils utilisent 20 à 30 centigrammes de bromure de radium renfermés dans des tubes d'argent ou de platine de 0,5 millimètre de paroi, chaque tube renfermant cinq centigrammes de ce sel. Ces tubes sont placés dans une gaine commune en plomb, épaisse de 1 à 1,5 millimètre, destinée à augmenter la filtration exigée par la plus grande puissance des appareils. Autour de cette gaine, on enroule une vingtaine d'épaisseurs de gaze pour arrêter le rayonnement secondaire caustique.

Cet appareil ainsi constitué est placé, avec l'asepsie la plus rigoureuse, dans le col utérin, après dilatation préalable par les bougies de Hégar, s'il y a lieu. Si le col n'est pas perméable ni dilatable sans danger, les tubes de radium au nombre de 2 ou 3 sont introduits séparément, à 1 ou 1,5 centimètre de distance les uns des autres, dans l'épaisseur même du col suivant un trajet tracé au bistouri ou à la sonde. Trois autres tubes semblables sont engainés comme précédemment et maintenus contre le col par un tamponnement vaginal.

Cette application d'une durée de 24 à 48 heures, renouvelable à intervalles de 4 à 8 semaines, provoque

parfois quelques symptômes péritonéaux sans gravité : douleurs, nausées, vomissements qui cessent presque aussitôt après la fin du traitement.

Les heureux résultats de cette méthode sont confirmés par les nombreuses communications faites au cours de l'année 1909 à la Société de Chirurgie de Paris par Ricard, Segond, Delbet, Nélaton, Tuffier.

Aussi, dès cette époque, DOMINICI et DESJARDINS réalisent une méthode de collaboration radio-chirurgicale dans le traitement des cancers du col utérin très étendus. Cette méthode consiste, après laparotomie et hystérectomie, à placer des tubes d'argent de 1 millimètre de paroi, contenant cinq à neuf centigrammes de bromure de radium, entourés d'un petit drain de caoutchouc, au niveau des points suspects et des voies de propagation habituelles. Ces tubes de radium sont montés sur des fils solides qui ressortent par le vagin et qui permettent de les retirer quand l'application est terminée, c'est-à-dire au bout de 48 heures.

En 1910, Mme FABRE emploie 50 à 120 milligrammes de sulfate de radium pur en applications intracervicales combinées ou non avec des applications vaginales, et avec une filtration primaire et secondaire assurée par 0,5 millimètre de platine, 1 millimètre d'argent et une mince feuille de caoutchouc. Elle fait une application d'une durée de 24, 48 ou 72 heures et la renouvelle un ou plusieurs mois après, s'il y a lieu. Elle réalise en 1911, avec Pozzi et Rouhier, le « drainage vaginal radio-actif », après hystérectomie vaginale restreinte, en plaçant pendant 48 heures, au

centre de la mèche de drainage, une sonde de caoutchouc rouge avec deux tubes de platine de 0,5 millimètres de paroi contenant chacun cinq centigrammes de sulfate de radium.

En 1913, au Congrès de Gynécologie de Halle, furent publiées de nombreuses statistiques allemandes montrant les résultats très favorables obtenus par des applications de mésothorium, parfois avec association de rayons X, dans le traitement du cancer du col utérin.

DÖDERLEIN et SEUFFERT font généralement une application utéro-vaginale de 200 à 300 milligrammes de mésothorium, avec filtre de 0,5 millimètre d'argent, pendant 24 ou 48 heures.

BÜMM emploie 50 ou 100 milligrammes de mésothorium renfermés dans des capsules de parois minces et munies de filtre de laiton de 1 à 3 millimètres d'épaisseur, le tout renfermé dans une enveloppe de caoutchouc. Il fait ainsi une série d'applications vaginales aboutissant à un total de 15.000 à 20.000 milligrammes-heures.

KRÖNIG et GAÜSS appliquent jusqu'à 800 milligr. de mésothorium renfermés dans deux tubes, dont l'un est introduit dans le canal utérin et l'autre placé devant le col. Ces tubes ont une paroi de 2 millimètres de plomb ou de 1 millimètre d'or. Le plomb donnant naissance à un rayonnement secondaire très nocif doit être recouvert d'une feuille d'aluminium et de caoutchouc. Cette application utéro--vaginale, d'une durée de 20 à 30 heures, est parfois complétée par des appli-

cations périphériques abdominale ou sacrée afin de réaliser un feu croisé.

WERTHEIM (1913) utilise aussi comme filtre 1 ou 2 millimètres de plomb, mais au lieu de donner les fortes doses de 10.000 ou 30.000 milligrammes-heures de mésothorium, qu'il accuse de provoquer des accidents locaux et généraux graves, il ne dépasse pas 3.000 milligrammes-heures pour une seule application suivie d'un repos de plusieurs jours.

JACOBS (1913) implante dans l'épaisseur de la tumeur cervicale 5 tubes d'argent de 0,3 millimètre de paroi, contenant chacun 30 milligrammes de bromure de radium, et les laisse en place 48 à 56 heures, maintenus par un tamponnement vaginal.

FINZI, en 1913, fait des irradiations utéro-vaginales en employant comme filtre des tubes de platine de 0,5 millimètre de paroi, doublés d'un tube de caoutchouc de 1 millimètre. Il pense que la filtration doit varier avec la malignité de la tumeur et atteindre parfois 2 millimètres de platine.

ROUFFART et BAYET (1914) appliquent pendant 48 heures, dans le vagin, 50 milligrammes de bromure de radium contenus dans deux tubes de platine (0,5 millimètre de paroi) avec chemise d'argent de 0,3 millimètre et enveloppés dans 20 tours de bande de gaze, renouvelant une semblable application après trois semaines de repos.

SCHMITZ (1914) emploie 50 milligrammes de radium-élément : il fait 6 à 8 applications de 10 à 12 heures, séparées par des intervalles de 36 à 60 heures, avec

filtre de 1 ou 1,5 millimètre de laiton entouré de 6 à 8 tours de bande de gaze. Il met deux tubes « en tandem » dans le canal cervical et deux tubes côte à côte devant le col.

JANEWAY (1914) utilise l'émanation du radium. Il introduit dans le canal utérin un tube de 20 à 25 millicuries d'émanation qu'il laisse en place 6 à 10 heures avec un filtre de plomb de 1 millimètre; il refait plusieurs applications semblables.

BÉTRIX (1914) applique 60 à 90 milligrammes de bromure de radium placés contre le col utérin pendant 12 ou 24 heures et refait une nouvelle application après 15 jours de repos, toujours avec une filtration de 2 millimètres de plomb recouvert de gaze et d'une pellicule de caoutchouc. En 1915, il emploie 150 milligrammes de bromure de radium et fait plusieurs applications utéro-vaginales d'une durée de 48 heures, avec un intervalle de 15 jours entre les deux premières séances et de un mois entre les deux suivantes.

RECASSENS (1915), généralement après un curetage, applique 50 à 60 milligrammes de bromure de radium pendant 12 à 24 heures et répète ces applications tous les 8 jours, en série de 5 à 6 séances. Comme filtre il se sert de 1 millimètre de laiton nickelé, et si la vessie et le rectum paraissent envahis, de 2 millimètres de laiton nickelé avec en plus une épaisseur de 4 millimètres d'ivoire. Après un repos de 3 à 4 semaines il fait une nouvelle série de 2 ou 3 séances, puis repos pendant 2 mois. Alors, suivant l'état local, il juge si une troisième série de séances est nécessaire.

DEGRAIS (1915) fait souvent précéder l'irradiation utéro-vaginale d'un curettage des bourgeons néoplasiques et quand la paroi recto-vaginale est infiltrée il place dans le rectum un foyer radioactif introduit dans un tube de caoutchouc, dont la partie correspondant au coccyx est doublée d'une forte épaisseur de plomb. Il préfère les doses moyennes et espacées, reprochant aux doses massives la destruction des parois vaginales.

BURROWS (1915) emploie les aiguilles que Stevenson avaient imaginées en 1914 pour être chargées d'un petit tube d'émanation et implantées ensuite dans les tumeurs, réalisant ainsi une irradiation plus homogène. Il enfonce deux ou trois aiguilles de platine, de 0,3 millimètre de paroi, chargées d'un tube d'émanation de 3 millicuries, dans la lèvre postérieure du col et dans les ligaments larges. Il place en outre dans le canal utérin un tube d'argent de 1 millimètre de paroi et contenant 50 à 60 millicuries d'émanation. L'application dure 24 à 48 heures et son action est renforcée par une plaque à sels collés placée sur l'abdomen.

BAILEY (1915) fait une application vaginale avec une capsule, chargée d'émanation, ayant une paroi de plomb d'une épaisseur de 2 millimètres, recouverte d'une couche de caoutchouc de 2 millimètres. Cette capsule est maintenue dans le fond du vagin contre le col par un tamponnement vaginal. Mais devant la fréquence des fistules recto-vaginales qu'il constate, il abandonne le plomb comme filtre et utilise, en 1916, des tubes en platine de 1 millimètre de paroi qui

donne des rayons secondaires moins nocifs que le plomb. Il ne fait qu'une irradiation intra-cervicale en ayant soin de bourrer le vagin de gaze pour maintenir le tube utérin et éloigner le plus possible du foyer radioactif le rectum et la vessie.

JANEWAY (1916) renonce également au plomb comme filtre et se sert de tubes en platine de 1 ou 1,5 millimètre de paroi, doublés de caoutchouc. Il fait une irradiation utéro-vaginale avec des doses assez fortes pour n'avoir à faire généralement qu'un seul traitement, en plaçant un tube de 100 millicuries d'émanation dans le canal utérin, et deux tubes de 100 millicuries d'émanation maintenus en place contre le col par un moulage fait avec de la cire à modeler des dentistes. La durée d'application est de 16 heures. Quand il s'agit de cas très avancés, ces doses qui seraient capables de provoquer des accidents sont diminuées et renouvelées.

A partir de 1917, BAILEY complète la dose de 1.500 millicuries-heures qu'il donne, avec 1 millimètre de platine comme filtre, dans le canal cervical, par une application vaginale faite avec un appareil spécial appelé « Bomb ». C'est une épaisse cupule de fer à l'intérieur de laquelle se trouve du mercure réparti sur 2 centimètres d'épaisseur. La partie supérieure de la cupule contenant des tubes d'émanation (1.000 millicuries) est constituée par une paroi de 1 millimètre de platine qui est remplacée latéralement par 6 millimètres de plomb. Cet appareil, recouvert d'une épaisseur de 3 millimètres d'aluminium et de caoutchouc

durci destinés à arrêter les rayons secondaires, est porté par une tige d'acier coudée de 15 centimètres de longueur qui permet d'orienter l'appareil dans la direction voulue. Le « Bomb », qui n'émet son faisceau vraiment actif de rayons γ que par sa base, est chargée de 100 millicuries d'émanation, puis dirigé et maintenu par une main métallique, fixée au lit de la malade, pendant 3 heures, une heure dans chacun des culs-de-sac latéraux et une heure devant le col utérin.

Outre le « Bomb », Bailey utilise, au Memorial-Hospital de New-York, le « Pack » et le « Block », destinés à donner de très grosses doses à travers la paroi abdominale ou à travers le sacrum comme complément de l'irradiation utérine. Le « Block » est un cube en bois dont les 4 faces latérales sont recouvertes de 3 millimètres de plomb. La face inférieure est unie. La face supérieure est recouverte d'une sorte de boîte en plomb de 2 millimètres d'épaisseur, dans laquelle on place les tubes d'argent (paroi : 0,5) contenant l'émanation.

Le « Pack » est une boîte plate, de 7 à 10 centimètres de côté, dont le fond en plomb a 2 millimètres d'épaisseur et contient plusieurs rangées de clous sans tête, entre lesquels sont encastrés les tubes d'argent chargés de 1.000 à 2.500 millicuries. L'appareil est maintenu par un paquet de gaze à 6 ou 10 centimètres de la peau. On peut donner jusqu'à 10.000 millicuries-heures à 6 centimètres et 18.000 à 10 centimètres de la peau. C'est la dose limite de la production d'érythème.

En 1918, JANEWAY porte à trois le nombre des foyers

d'émanation placés bout à bout dans le canal utérin avec filtration de 1 à 1,5 millimètre de platine doublé de caoutchouc. Il applique aux formes bourgeonnantes du cancer du col utérin sa méthode des « bare tubes » qui consiste à implanter dans l'épaisseur même du gros col cancéreux une série de petits tubes de verre capillaires, longs de 3 à 4 millimètres environ et larges de 0,4 à 0,5 millimètre et contenant chacun un millicurie d'émanation, et sans autre filtrage que la très mince paroi de verre. Ces « bare tubes » ou tubes nus détruisent tout (tissu sain et néoplasique) dans un rayon de 4 à 5 millimètres et sont abandonnés définitivement dans les tissus. Janeway donne en tout et en un seul traitement une dose totale de 3.000 millicuries-heures.

FINZI (1918) emploie toujours pour l'irradiation utéro-vaginale un filtre de 2 millimètres de platine et ajoute, en plus du caoutchouc, une feuille d'aluminium de 0,25 millimètre d'épaisseur pour mieux assurer la filtration secondaire. Il recommande de donner de fortes doses et d'opérer en milieu aseptique favorable à une bonne application.

NOGIER et CONDAMIN (1918), modifiant leur technique suivant la forme anatomique du cancer et son extension, font généralement un curettage préalable et ont pour principe de placer le radium au sein de la masse néoplasique. Ils utilisent le même appareil constitué par un porte-coton intra-utérin destiné à porter les tubes de radium dans le canal utérin et maintenu en place par un tamponnement vaginal et 4 lacs qui fixent le manche du porte-coton aux sous-cuisses d'un ban-

dage de corps. Condamin fait une double application à 8 jours d'intervalle, chacune d'une durée de 48 heures. Il emploie deux tubes de platine de 0,5 millimètre de paroi, renfermant en tout 120 milligrammes de bromure de radium cristallisé. Ces tubes sont introduits dans un drain de caoutchouc de 2 à 4 millimètres d'épaisseur, et, suivant les dimensions du canal utérin, sont mis bout à bout ou accolés l'un à l'autre et entourés de plusieurs tours de bande de gaze. Pour faire une application vaginale il augmente la filtration en entourant les tubes radifères en platine d'une lame de plomb de 1,5 à 2 millimètres d'épaisseur recouverte de caoutchouc et de gaze.

NOGIER réalise de la même façon l'irradiation intra-utérine, mais, si les culs-de-sac sont envahis, il utilise au moins 200 milligrammes de bromure de radium pendant 48 heures et augmente la filtration en engageant chaque tube de platine de 0,5 millim. de paroi, d'un étui d'argent de 1 millimètre de paroi et en enfermant tous les tubes dans un dé de nickel de 1 millim. de paroi, lequel dé se fixe à l'extrémité d'un manche spécial et est entouré de nombreux tours de bande de gaze. Si le vagin, la vessie et le rectum sont envahis, Nogier conseille trois applications : intra-utérine, vaginale et rectale en appliquant pendant 36 heures 200 ou 250 milligrammes de bromure de radium avec la grosse filtration indiquée : platine, argent, nickel.

REGAUD qui, en 1914, préconise avec DEBIERNE l'emploi thérapeutique de l'émanation du radium au même titre que le radium lui-même et propose comme unité

commune aux doses données avec des sels de radium ou de l'émanation le millicurie d'émanation détruite, montre depuis 1919, avec ses collaborateurs de l'Institut du radium de Paris, l'importance de certains facteurs d'une irradiation qu'il réalise progressivement dans le traitement du cancer du col utérin par une technique que nous allons exposer plus loin en détail. Voici brièvement quels perfectionnements importants il a apportés à sa méthode : irradiation de toute la longueur du canal utérin, irradiation des paramètres par des foyers radioactifs puissants et surtout très filtrés placés dans les culs-de-sac latéraux et bien maintenus par un « colpostat à ressort » ; irradiation unique, forte et prolongée pendant plusieurs jours.

BÉTRIX (1920) fait une irradiation intra-utérine avec un tube de plomb ou de laiton de 1 à 1,5 millimètre de paroi, entouré d'une mince couche de gutta-percha et contenant 60 à 80 milligrammes de bromure de radium. Il fait aussi une application vaginale avec une capsule adaptée à la forme du col et ayant une épaisseur de 0,5 millim. de plomb ou de laiton sur la face active en contact avec le col, et 2,5 à 3 millimètres de plomb sur les autres parois. Il fait en général 2 ou 3 applications semblables en 4 à 5 semaines et la durée de chaque application est de 24 à 48 heures, mais parfois réduite à 12 ou 18 heures pour les dernières séances.

SIREDEV et GAGEY (1921) emploient 100 à 120 milligr. de bromure de radium avec une durée d'application de 48 heures et une filtration de 0,5, 1 ou 1,5 millimètre

de platine, doublé d'aluminium et de caoutchouc. Ils font une irradiation vaginale et intra-utérine, souvent après avoir nettoyé le col par curettage des bourgeons néoplasiques.

SCHWARTZ et RICHARD, depuis 1921, pratiquent par voie abdominale la radiumpuncture des cancers inopérables et très étendus du col de l'utérus. Après une simple laparotomie et exploration de l'utérus, du paramètre et du petit bassin, ils implantent des aiguilles d'émanation dans l'utérus, dans le paramètre et dans les ganglions pelviens. Il importe, pour obtenir une bonne irradiation, que les aiguilles soient nombreuses, réparties régulièrement et largement, de façon à dépasser les territoires cliniquement envahis. Ces aiguilles, au nombre de 15 à 20, sont en platine à paroi épaisse de 0,4 millimètre, de longueur variant de 15 à 35 millimètres et sont chargées chacune d'un tube de 5 à 6 millicuries. Elles sont enfoncées dans les tissus néoplasiques jusqu'au chas auquel est attaché une longue soie double. Un petit drain de caoutchouc dans la lumière duquel passe le fil de soie, recouvre par une de ses extrémités le chas de l'aiguille et sort par l'autre extrémité à la partie inférieure de l'incision abdominale. Quand le temps d'application est terminé (4 à 5 jours), il suffit d'exercer une traction douce sur chaque fil qui entraîne l'aiguille correspondante dans la lumière du drain et permet d'enlever facilement chaque foyer. Les doses ainsi données sont de 15 à 30 millicuries détruits et sont complétées ou de préférence précédées, une quinzaine de jours avant, par une

application utéro-vaginale. Dans les mêmes conditions, Schwartz et Richard ont fait la combinaison d'hystérectomie simple et de radiumpuncture des paramètres.

PROUST et MALLET (1921) font également l'irradiation des cancers inopérables de l'utérus par voie abdominale, mais préfèrent à la radiumpuncture de Schwartz et Richard, l'irradiation périnéoplasique à l'aide de petits tubes qui ont 10 millimètres de long, 0,5 millim. de paroi de platine, et qui contiennent 2,5 milligr. de radium-élément sous forme d'environ 4,25 milligr. de sulfate de radium. Après laparotomie et ligature des artères hypogastriques droite et gauche, il place sept de ces petits tubes radifères sur le trajet des vaisseaux lymphatiques utérins dans le ligament large. Des tubes de caoutchouc, dont une des extrémités engaine le tube de radium et dont l'autre sort par la partie inférieure de l'incision abdominale, permettent de retirer les foyers radioactifs au bout de 4 jours. La dose donnée équivaut à une quinzaine de millicuries détruits.

FRANS-DAELS, de Gand (1921), conseille de compléter l'irradiation par les voies naturelles, par ce qu'il appelle le « Drainage radiumthérapeutique du petit bassin », destiné à rapprocher autant que possible le rayonnement des ganglions hypogastriques, sacrés et iliaques qui y sont inclus. Cette technique toute sous-péritonéale, se limitant à 2 petites incisions cutanées, après anesthésie lombaire, aboutit au placement d'un drain contenant des tubes de radium le long des ganglions et sur le trajet des lymphatiques du petit bassin.

Dans cette longue revue historique, qui n'a pas cependant la prétention d'être complète, nous avons suivi l'évolution de la curiethérapie du cancer utérin dans ses différents modes d'application avec ou sans la collaboration chirurgicale. Nous allons maintenant exposer la technique utilisée à l'Hôpital Pasteur, en nous limitant à la curiethérapie du cancer du col utérin par les voies naturelles.

TECHNIQUE

I.— Constitution, Filtration, Position et nombre des Foyers radio-actifs. Appareillage.

Le grand principe de la curiethérapie du cancer du col de l'utérus consiste à faire, quand cela est possible, une irradiation unique utéro-vaginale en utilisant les voies naturelles, c'est-à-dire canal cervico-utérin et vagin qui se prêtent merveilleusement bien à la mise en place des appareils radioactifs destinés à réaliser un feu croisé autour de la lésion primitive du col utérin et à atteindre aussi les cellules cancéreuses des territoires voisins.

Nous allons voir comment on peut réaliser cette irradiation utéro-vaginale et envisager successivement les foyers utérins et les foyers vaginaux en examinant leur constitution, leur filtration, leur position et leur nombre.

A. — FOYERS UTÉRINS.

La position focale la plus importante, c'est le canal utérin, parce qu'il est à peu près central par rapport à l'ensemble du territoire néoplasique. En outre l'utérus admet, sans grand dommage apparent, des doses

de rayonnement qui produiraient de graves lésions dans toute autre organe ou sur toute autre surface cutanée ou muqueuse.

Les foyers radioactifs employés sont constitués soit par un sel de radium, soit par l'émanation du radium.

La quantité de sel de radium, évaluée en radium-élément, que contiennent les tubes utilisés à l'Institut du Radium est de 6 milligr. 66 ou de 13 milligr. 33. Cette quantité est ainsi choisie de façon à avoir un débit horaire, exprimé en millicurie d'émanation détruite, qui soit un chiffre rond (soit 50 microcuries, soit 100 microcuries) afin de faciliter le calcul de la dose totale donnée dans une application.

Dans la lumière du tube radifère, le radium est uniformément réparti sur une longueur de 15 millimètres et sur une épaisseur de 0 millimètre 5, quelle que soit la teneur du tube.

Cette longueur constante du foyer radiant permet de réaliser une intensité linéaire d'irradiation variant avec la quantité de radium renfermée dans le tube et de rendre comparables ces tubes radifères aux tubes d'émanation en verre qui présentent la même longueur (15 millimètres de foyer radiant).

Les tubes d'émanation employés contiennent au début de l'application 15 ou 20 millicuries d'émanation chacun. Il suffit, quand on utilise des foyers d'émanation pour l'irradiation, de se reporter au tableau réalisé par Regaud et Ferroux et qui accompagne chaque tube d'émanation livré par l'Institut du

Radium de Paris, pour le calcul immédiat de la dose épuisée pendant un temps d'application donné.

La construction de ces foyers radioactifs ainsi établie, grâce à l'étendue en longueur de leur surface radiante, permet de réaliser la meilleure répartition linéaire de la dose qui est particulièrement indispensable dans l'irradiation du canal utérin.

La dose considérable que ces foyers placés dans le canal utérin doivent débiter, la courte distance focale et la faible étendue de la surface d'entrée des rayons nécessitent l'emploi d'une forte filtration destinée à rendre aussi dur et aussi homogène que possible le rayonnement émis afin d'éviter toute lésion de la muqueuse utérine.

Quel métal choisir comme filtre sans être obligé de donner à ces foyers un volume qui ne dépasse pas les limites restreintes du canal utérin qu'ils doivent occuper ? Le platine convient parfaitement car son nombre atomique et sa densité élevée (21,5) qui lui valent un pouvoir filtrant très grand même sous une faible épaisseur, ses propriétés physiques qui permettent de le travailler aisément pour en faire des objets à la fois robustes et petits, et enfin son inoxydabilité font de ce métal le meilleur des filtres primaires.

Les tubes utilisés, de 20 à 22 millimètres de longueur, ont une paroi en platine de 1 ou 1,5 millimètre d'épaisseur.

Le platine employé comme filtre primaire émet, sous l'action du rayonnement du radium qui le traverse, un rayonnement secondaire qui, outre un rayonne-

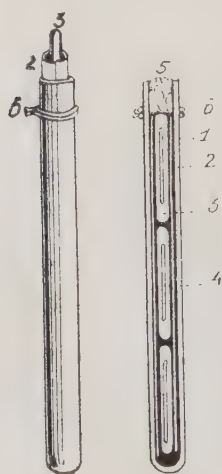
ment diffusé et un rayonnement caractéristique utilisables, comprend un rayonnement corpusculaire β , très mou, très caustique qu'il faut arrêter. Pour cela on se sert d'une double enveloppe : les tubes ou étuis-filtres sont recouverts d'une feuille d'aluminium de 0,03 à 0,05 millimètre d'épaisseur et d'un tube en caoutchouc non chargé d'oxydes métalliques et d'une épaisseur de paroi de 2 millimètres.

Les tubes radifères et les étuis-filtres destinés à recevoir l'émanation ayant, d'une part, à un dixième de millimètre près, la même lumière intérieure pour recevoir le foyer radioactif (radium ou émanation), et d'autre part la même filtration primaire et secondaire, présentent donc sensiblement les mêmes dimensions extérieures assez réduites pour qu'ils puissent être introduits généralement sans difficulté dans le canal utérin sans dilatation excessive traumatisante.

Mais l'application de ces foyers radio-actifs ainsi dosés et filtrés varie selon l'état des lésions utérines ou la forme anatomo-clinique qui se présentent. On peut distinguer trois cas types différents : 1^{er} cas : Col conservé, plus ou moins ulcéré, érodé, ou au contraire hyperplasié, mais avec canal utérin repérable et perméable; 2^e cas : col détruit ou profondément érodé, canal utérin non repérable; 3^e cas : col considérablement hyperplasié et remplissant complètement le vagin.

PREMIER CAS. — *Canal utérin repérable et perméable.*

Comme l'on n'a presque jamais la certitude que les lésions utérines, même à leur début, soient purement externes, on doit toujours placer des foyers radio-actifs sur toute la longueur du canal utérin, c'est-à-dire de 5 à 7 centimètres. Trois tubes courts, de 20 à 22 millimètres, comme ceux décrits, sont préférables à deux tubes longs, parce que dans la sonde flexible en caoutchouc pur où ils sont placés bout à bout, deux articulations permettent plus aisément qu'une seule de modeler l'appareil sur la direction du canal fréquemment infléchi et irrégulière par suite de la présence de bourgeons néoplasiques intracervicaux. Le



1, Tube de caoutchouc; 2, Feuille d'aluminium; 3, Etui filtre en platine; 4, Tube d'émanation ou radium; 5, Tampon d'ovate; 6, Fil servant à lier le tube de caoutchouc à l'extrémité du dernier élément du côté vaginal.

Fig. 1. — Foyer utérin.

tube le plus puissant est placé en regard de la région du canal correspondant au maximum de lésions, c'est-

à-dire dans son tiers moyen ou dans son extrémité vaginale. On lie la sonde au ras du dernier tube placé pour éviter tout flottement et on coupe à 5 ou 10 millimètres au delà (fig. 1). On aseptise l'appareil ainsi monté en le faisant bouillir, ce que ne permettait pas de faire la sonde en gomme autrefois employée et remplacée maintenant par une sonde en caoutchouc. Enfin on le met en place dans le canal utérin qu'on a préalablement dilaté, s'il y a lieu, avec des bougies de Hégar.

Pour maintenir en place la sonde intra-utérine qui contient les foyers radioactifs, il suffit de faire un tamponnement vaginal avec des compresses imbibées d'huile goménolée ou mieux de glycérine ichtyolée qui absorbe les sécrétions parfois abondantes surtout dans les cancers ulcérés largement.

DEUXIÈME CAS. — *Col détruit; canal utérin
non repérable.*

Lorsqu'il existe, à la place du col, un ulcère profond et anfractueux, il est souvent impossible de découvrir l'orifice utérin : l'hystéromètre ou la bougie s'enfonce en tissu friable et on ne peut pas pousser plus loin l'exploration par crainte d'une fausse route. Cependant l'irradiation intra-utérine n'est jamais plus nécessaire que dans cette forme. Il faut alors diviser le traitement en deux temps.

Dans un premier temps, un appareil, ayant exactement la constitution des foyers vaginaux dont il sera

question plus loin, est placé dans la cavité résultant de la destruction du col et y est maintenu par un tamponnement. A ce foyer médian, il faut ajouter un foyer semblable dans chaque cul-de-sac latéral afin d'avoir une irradiation plus forte et plus efficace dans ce premier temps vaginal.

Après cette première irradiation, on attend, en surveillant et pansant quotidiennement la malade, que la surface de l'ulcère se soit détergée et régularisée : cela a lieu généralement en huit à dix jours. A ce moment, il est devenu facile de trouver et de cathétériser le canal utérin; on y place un appareil intra-utérin du type précédemment décrit, et on procède au deuxième temps de l'irradiation.

TROISIÈME CAS. — *Col hyperplasié; canal utérin non repérable.*

Dans les formes anatomo-cliniques où le col est transformé en une masse volumineuse, surtout lorsque la surface de cette masse est lobée et sillonnée comme un chou-fleur, le repérage et le cathétérisme du canal utérin sont habituellement impossibles. L'irradiation intra-utérine, toujours nécessaire, doit être précédée de la disparition de la masse vaginale.

Pour obtenir cette disparition, on peut recourir à la radiumpuncture de la masse néoplasique. Pour cela on se sert d'aiguilles de platine iridié, ayant 0,3 à 0,4 millimètre de paroi, et de longueurs diverses (2,5 à 6 centimètres). Chaque aiguille reçoit un tube d'éma-

nation qui a une teneur de 5 à 8 millicuries et qui est fixé immédiatement en arrière de la pointe. On emploie, selon la grosseur de la masse néoplasique, de 5 à 10 aiguilles, que l'on enfonce de manière à répartir les foyers dans toute l'étendue de la masse à irradier. Les aiguilles maintenues par un tamponnement vaginal sont changées de place à chaque pansement quotidien pour répartir plus également les doses. Mais au lieu de la radumpuncture, M. Regaud préfère actuellement pratiquer la simple application de plusieurs foyers vaginaux (3 ou 4) puissants et très filtrés, entourant autant que possible le champignon formé par le col bourgeonnant, pris ainsi dans un véritable feu croisé.

Quand ce premier temps est fini, au lieu de laisser la tumeur fondre lentement, en partie par résorption, en partie par sphacèle suivi d'élimination, il est préférable d'en accélérer la disparition par un curettage. Ce curettage, après irradiation, peut être opéré en une fois ou mieux, peu à peu, en ôtant, lors de chaque pansement quotidien, les parties en voie de sphacèle, et présente le très grand avantage d'éviter l'auto-intoxication de l'organisme par les produits de résorption.

Ce traitement est généralement suivi d'une réparation rapide. En une dizaine de jours, parfois plus rapidement, le repérage et le cathétérisme sont devenus faciles, et on peut procéder, sans autre délai, à l'irradiation intra-utérine comme dans le premier cas.

B. — FOYERS VAGINAUX.

Il y a, pour l'irradiation par la voie vaginale, des positions focales d'élection et des positions de nécessité.

Les *positions d'élection* sont celles qu'on peut obtenir en déprimant les culs-de-sac latéraux jusqu'à rapprocher la muqueuse vaginale à 1,5 à 2 centimètres de la paroi pelvienne. De là les foyers rayonnent efficacement dans les paramètres tout en agissant également sur les lésions cervico-utérines. Ces positions ne sont praticables que lorsque la paroi vaginale ne présentant pas encore de signes d'envahissement néoplasique marqué, a conservé en grande partie sa souplesse. Ce sont les positions typiques dans les cas de cancer cervico-utérin peu avancé; c'est grâce à elles, combinées avec l'irradiation intra-utérine, qu'on est en droit d'espérer des résultats curatifs réguliers.

Une troisième position d'élection est la position pré-cervicale, qui est toujours possible et qui permet de placer un foyer plus ou moins large en regard du col.

Toutes les autres positions vaginales sont des *positions de nécessité*. On les met à profit quand les positions latéro-cervicales ne sont plus possibles, ou bien quand les lésions ont atteint l'un ou l'autre des culs-de-sac latéraux, antérieur ou postérieur, à plus forte raison quand elles sont descendues plus ou moins bas dans la paroi vaginale. Dans ces conditions, on n'est plus en droit d'escompter la stérilisation des paramètres par le rayonnement, et on ne peut, sauf excep-

tions, attendre le la curiethérapie utéro-vaginale que des résultats temporaires et palliatifs.

Quelque position qu'on leur donne, les foyers vaginaux doivent répondre à certaines conditions de filtration et de forme. Examinons d'abord ces conditions et nous verrons ensuite les détails d'aménagement des diverses positions vaginales.

Constitution d'un foyer vaginal type.

La muqueuse vaginale montre vis-à-vis des radiations une sensibilité beaucoup plus marquée que celle de la muqueuse utérine. Pour respecter son intégrité, ou tout au moins pour éviter toute lésion de radium-nécrose grave, il faut donner aux foyers vaginaux une filtration plus épaisse et une distance focale plus grande que celles indiquées pour les foyers utérins. D'ailleurs la dilatabilité du vagin permet de ne pas limiter aussi étroitement que pour l'utérus l'encombrement des appareils radio-actifs et ainsi d'augmenter aussi bien l'épaisseur du filtre employé que la distance du foyer à la muqueuse.

Le *filtre primaire* sera en platine de 2 millimètres d'épaisseur, ou en or platiné de 2,5 millimètre de paroi. Les étuis-filtres vaginaux, destinés à recevoir des tubes d'émanation, ont un calibre intérieur de 1,5 millimètre, permettant de loger, en cas de besoin, 3 ou 4 tubes d'émanation.

Le *filtre secondaire* est constitué par une première enveloppe d'aluminium (0,03 à 0,05 millimètre d'épais-

seur) et par une seconde enveloppe de liège paraffiné, de 5 à 9 millimètres d'épaisseur. Les étuis de liège, dont on a une provision préparée d'avance, sont des cylindres d'environ 15 à 23 millimètres de diamètre, arrondis à leurs deux extrémités et creusés d'un canal axial pouvant recevoir l'étui-filtre primaire et la chemise d'aluminium. Le canal est obturé par deux petits

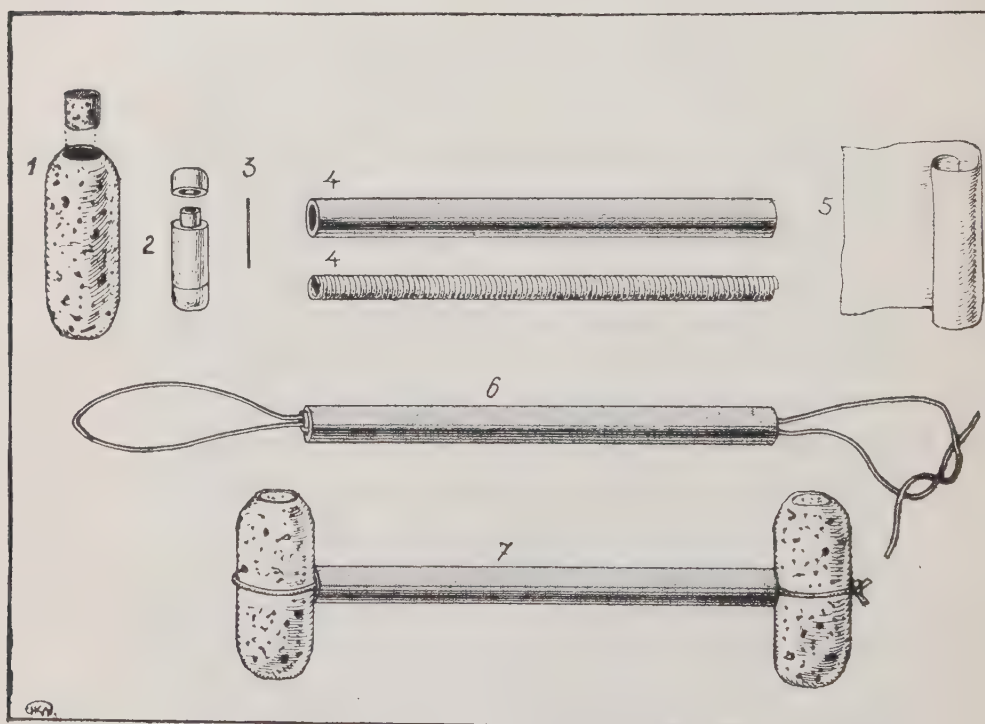


FIG. 2. — *Foyer vaginal.*

- 1, Étui de liège ; 2, Étui filtre ; 3, Tube d'émanation du radium ; 4, Tube de caoutchouc et ressort ; 5, Feuille d'aluminium ; 6, Tube de caoutchouc contenant le ressort et le fil d'attache pour les deux étuis ; 7, Appareil vaginal complet.

bouchons de liège. Lorsque l'appareil est garni, on l'immerge pendant quelques minutes dans un bain de paraffine chauffé à 100° : on obtient ainsi l'imperméabilité du liège. Le liège employé pour les foyers vaginaux assure avec l'aluminium la filtration secondaire, mais présente en outre par son épaisseur le gros avantage d'éloigner le foyer radioactif de la surface de la muqueuse vaginale sur laquelle il repose, et permet ainsi, en particulier pour les foyers placés dans les culs-de-sac latéraux, de réaliser une bonne irradiation des paramètres sans léser la muqueuse vaginale (fig. 2).



Disposition des foyers vaginaux.

α) *Positions d'élection.* — Les foyers sont maintenus dans les culs-de-sac latéraux grâce à un « *colpostat* » constitué par un ressort d'acier plat recouvert de caoutchouc, ressort qui réunit les deux cylindres de liège attachés solidement à ses extrémités. Grâce à ce ressort, courbé en U au moment de l'application, les deux foyers sont parfaitement bien maintenus en place, dépriment les culs-de-sac latéraux en haut et en dehors et se rapprochent du pied des ligaments larges qui se trouveront ainsi plus efficacement irradiés. Ce colpostat est mis facilement en place dans le vagin ouvert par un simple spéculum ou par deux valves ordinaires. On place en dernier, devant le col dans la concavité du colpostat, le troisième foyer vaginal bien appliqué contre le col grâce à des tampons de gaze

ichtyolée remplissant exactement l'espace restant entre le col et la concavité du ressort (fig. 3).

Ces foyers vaginaux ainsi maintenus, contenant,

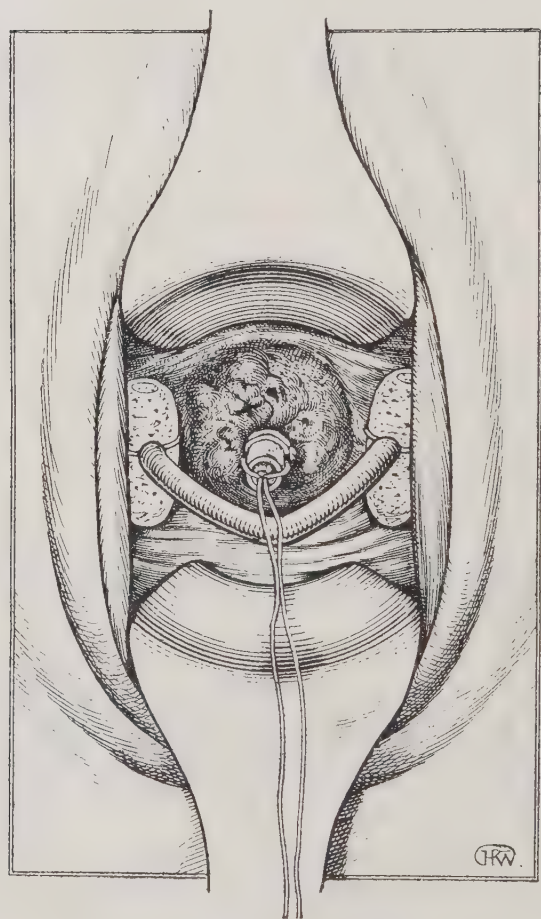


FIG. 3. — Appareils utérin et latéro-cervical en place.

Les deux Foyers latéro-cervicaux, revêtus extérieurement de liège, sont maintenus écartés par le ressort. Après l'enlèvement des valves, ces deux foyers occuperont dans les culs de sac latéraux une position à la fois plus élevée et plus externe.

comme les foyers utérins, 6,66 ou 13,33 milligrammes de radium-élément ou 15 ou 20 millicuries d'émanation chacun, permettent avec les foyers placés dans le canal utérin, de prendre dans un feu croisé les lé-

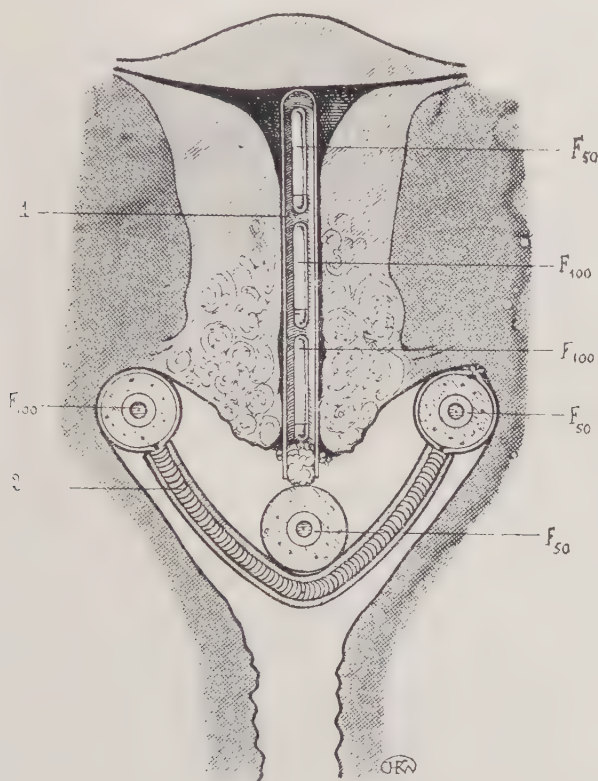


FIG. 4. — Schéma d'une application utéro-vaginale complète à six éléments radiants : trois dans l'utérus, en un long foyer, trois dans le vagin, en trois foyers.

- 1, Long foyer intra-utérin, comprenant un foyer de 50 microcuries-heures et 2 foyers de 100 microcuries-heures ; 2, Écarteur vaginal à ressort, comprenant à gauche un foyer de 100 microcuries-heures, à droite, un foyer de 50 microcuries-heures. Dans la concavité du ressort un sixième foyer de 50 microcuries-heures.

sions cervicales et de réaliser l'irradiation des paramètres dans les meilleures conditions d'efficacité pour le territoire néoplasique et d'innocuité pour la muqueuse (fig. 4).

b) *Positions de nécessité.* — Il arrive, quoique assez rarement, que l'emploi du colpostat à ressort n'est pas possible, soit du fait d'une atrésie vaginale ou d'une induration marquée des culs-de-sac, soit encore du fait d'une volumineuse tumeur cervicale comblant tout le fond du vagin et empêchant l'accès des culs-de-sac latéraux. Dans ces cas on n'a plus que la ressource de disposer isolément des foyers vaginaux dans leurs étuis de liège paraffiné, en les maintenant contre le col au moyen d'un tamponnement à la gaze ichtyolée.

Dans les formes ulcéreuses avec envahissement et sclérose des paramètres, il peut n'y avoir place que pour un foyer vaginal transversalement placé dans l'ulcération. Il est alors utile de disposer un second foyer longitudinalement et immédiatement au-dessous du premier et parfois même un troisième au-dessous du second. Ces foyers longitudinaux sont maintenus dans l'axe du vagin par un tamponnement symétrique; ou bien si les lésions prédominent d'un côté, on désaxe les foyers par rapport au vagin au moyen d'un tamponnement latéral.

Quand le cancer envahit tout le vagin et le rétrécit, on a avantage à disposer les foyers vaginaux en chapelet dans un gros tube en caoutchouc de 10 à 15 milli-

mètres de diamètre. Mais la régression des lésions vaginales détermine toujours une sténose progressive du conduit, avec sclérose de la paroi, contre quoi il faut lutter par une dilatation persévérante.

Quelquefois le développement du cancer cervico-utérin se fait d'emblée dans le cul-de-sac antérieur du vagin et la cloison vésico-vaginale, ou bien dans le cul-de-sac postérieur et la cloison recto-vaginale. On peut alors disposer un foyer transversalement, soit en avant soit en arrière du col, et l'y maintenir par un tamponnement. Mais dans ces cas il faut toujours s'assurer par une rectoscopie et surtout une cystoscopie préalables que les parois recto et vésico-vaginales ne sont pas envahies par le néoplasme dans leur totalité, sinon on s'expose en faisant une application de radium à produire des fistules recto ou vésico-vaginales. De plus, s'il est vrai que la vessie ne réagit pas trop vivement quand on place un foyer dans le cul-de-sac antérieur, la muqueuse rectale, au contraire, présente une radio-sensibilité encore plus prononcée que celle de la muqueuse vaginale et qui impose une limitation des doses, car l'irradiation du cul-de-sac postérieur du vagin par des foyers trop intenses se complique souvent de phénomènes de rectite douloureux et tenaces. Il s'ensuit que dans de telles formes de cancer, on ne peut attendre de la curiethérapie que des résultats très passagers.

Application de Radium

INSTITUT DU RADIUM

de PARIS

Nom

Prénom

traitement Date

FOYERS UTÉRINS

OBSERVATIONS	μ c2/h	Temps	Doses
	50	6 jours	7,2
	100	- d°	14,4
	100	- d°	14,4
TOTAUX			36,0 m.c.d.

Filtration primaire

Platine 1,5^{mm}

Filtr. secondaire

Aluminium 5^{mm}
100

Caoutchouc 2^{mm}

Diam. ext^r de l'appareil

7^{mm}

FOYERS VAGINAUX

μ c2/h	Temps	Doses	OBSERVATIONS
100	6 jours	14,4	
50	- d°	7,2	
50	- d°	7,2	
		28,8 m.c.d.	TOTAUX

Filtration primaire Or-platine 2,5^{mm}

Filtration secondaire Aluminium 5^{mm}
100

Diam. ext^r des appareils

16^{mm}

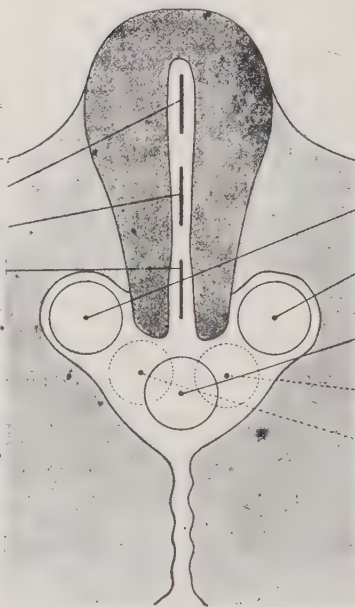


FIG. 5. — Exemple d'une Feuille d'application utéro-vaginale complète réalisée en un temps.

II. — Doses — Intensité — Durée d'irradiation Conduite générale du traitement.

Pour déterminer judicieusement chacun des facteurs du traitement, il faut distinguer soigneusement deux grands ordres de cas : ceux dans lesquels les données anatomo-cliniques légitiment l'intention curative, et ceux dans lesquels on ne doit espérer qu'une amélioration momentanée comme dans les cas de lésions trop étendues et dans les récurrences consécutives à une hystérectomie.

A. — CURIOTHÉRAPIE A INTENTION CURATIVE.

On peut espérer guérir un cancer du col de l'utérus, ou, plus exactement, on doit se comporter comme si on pouvait le guérir, lorsqu'il est possible de placer correctement les foyers essentiels que nous avons indiqués, et qui permettent de donner de fortes doses dans les meilleures conditions.

Pour réaliser la curithérapie à intention curative, il convient, en attendant des données plus précises qui résulteront de résultats minutieusement observés, de *donner la quantité de rayonnement la plus grande qui soit compatible avec l'intégrité des tissus normaux et notamment de la muqueuse vaginale.*

Dans les conditions exactes de filtration, de nombre et de position des foyers qui ont été indiquées précédemment, il faut donner une dose totale de 50 à 60 millicuries détruits (c'est-à-dire de 12.500 à 15.000 milli-

grammes-heure de bromure de radium) en application continue durant 6 à 8 jours, ce qui fait une intensité horaire d'irradiation d'environ 350 microcuries. On a pu même aller jusqu'à donner une dose totale de 84 millicuries détruits en 7 jours, sans aucun inconvénient pour la malade.

On fera cette irradiation en un temps ou en deux temps : en un temps si les positions focales essentielles sont accessibles d'emblée; en deux temps si la position utérine doit être préalablement rendue accessible.

PREMIER EXEMPLE. — *Irradiation en un temps.*

On donne une dose totale de 50 à 60 millicuries détruits, dont 25 à 30 dans le canal utérin, et 25 à 30 partagés entre trois foyers vaginaux. Cette irradiation a lieu en 6 à 7 jours sans autre interruption que le temps nécessaire au pansement quotidien qui consiste à retirer les appareils, à les désinfecter et à les remettre en place après une injection vaginale.

DEUXIÈME EXEMPLE. — *Volumineuse tumeur cervicale : irradiation en deux temps.*

1^{er} temps : On peut pratiquer la radiumpuncture de la tumeur cervicale, mais il vaut mieux entourer ce gros col de nombreux foyers vaginaux placés soit dans les culs-de-sac, soit devant le col, et donner ainsi 30 à 35 millicuries détruits en 5 à 6 jours.

2^e temps : Une dizaine de jours plus tard, dès que

cela est possible, on donne 25 à 30 millicuries détruits dans le canal utérin en 5 à 6 jours.

TROISIÈME EXEMPLE. — *Evidement profond du col :
irradiation en deux temps.*

Les cas de ce genre passent avec raison pour mauvais. La gravité du pronostic et l'inefficacité curative fréquente du traitement résultent de l'envahissement précoce et lointain des paramètres et de la paroi vaginale.

1^{er} temps : On administre dans l'ulcération cervicale 10 à 15 millicuries détruits et autant dans chacun des culs-de-sac latéraux : si ces derniers ne sont pas assez dépressibles pour laisser placer les foyers, on dispose longitudinalement dans le vagin deux foyers à la suite l'un de l'autre, pour donner une vingtaine de millicuries détruits; le tout en 5 à 6 jours.

2^e temps : Une dizaine de jours après ce premier temps, on donne dans le canal utérin devenu perméable 20 à 25 millicuries détruits en 5 à 6 jours.

Les malades de cette catégorie doivent être surveillées spécialement après le premier temps, non seulement en raison des complications qui peuvent se produire (notamment l'hémorragie) mais encore afin de saisir l'instant favorable à la deuxième partie du traitement. Après la première irradiation, l'ulcération cervicale se déterge et devient peu à peu lisse : le repérage du canal utérin est bientôt possible. Mais en même temps, la cavité cervicale se rétrécit, les culs-de-

sac latéraux deviennent de plus en plus scléreux; en outre, la dose insuffisante donnée dans le premier temps n'ayant eu, à la périphérie du territoire néoplasique, qu'une action frénatrice faible et de courte durée, le cancer ne tarde pas à s'accroître dans le paramètre.

Dans cette forme il y a donc, pour le deuxième temps de l'irradiation, un moment propice qu'il est nécessaire de ne point laisser passer, sans quoi les chances d'une action curative seraient définitivement perdues.

B. — CURIOTHÉRAPIE A INTENTION PALLIATIVE

Il est des cas où le traitement curatif qui vient d'être décrit est inutilement réalisé, impossible ou même dangereux : nous voulons parler des cancers du col utérin trop étendus et des récidives après hystérectomie qui ne sont justiciables de la curiethérapie qu'à titre palliatif, c'est-à-dire dans l'espoir d'une amélioration momentanée.

α) Cancers du col très étendus. — Lorsqu'il existe des symptômes d'invasion néoplasique à une distance telle des positions focales utéro-vaginales, qu'il faudrait administrer une dose destructrice aux tissus qui sont contigus à ces positions pour atteindre efficacement les parties éloignées, on doit le plus souvent abandonner l'espoir de stériliser les lésions par la radiumthérapie utéro-vaginale. Il en est ainsi notamment lorsque le paramètre est induré jusqu'au bassin,

les culs-de-sac n'étant pas dépressibles, à fortiori lorsqu'il existe des ganglions plus lointains ou une métastase.

Lorsque la paroi vaginale est envahie sur une étendue notable, avec ou sans ulcération, la curiethérapie reste possible dans un but palliatif, à la condition qu'une rectoscopie et une cystoscopie préalables aient montré l'intégrité des muqueuses rectale et vésicale.

On ne peut et on ne doit, dans les cas de ce genre, viser qu'à la cicatrisation des ulcérations utéro-vaginales qui saignent et qui suppurent. Et si ces hémorragies et cette suppuration sont telles qu'elles constituent un danger immédiat pour la malade et deviennent alors une indication formelle de curiethérapie, on s'en tiendra à donner une dose moyenne de 15 à 20 millicuries en 4 ou 5 jours.

β) Récidives post-opératoires. — Il faut distinguer : les récidives dans la paroi du vagin ; les récidives pelviennes avec paroi vaginale saine ; et enfin les cancers développés sur le col utérin à la suite d'hystérectomie subtotale.

1° Récidives dans la paroi du vagin. — S'il existe un ou plusieurs nodules néoplasiques, petits, non encore ulcérés, on les fait disparaître facilement. Une dose de 20 à 25 millicuries détruits, en 4 ou 5 jours au moyen de deux foyers du type vaginal, stérilise le nodule.

Si la récidive se présente sous la forme d'une ulcération plus ou moins étendue, la dose indiquée ci-

dessus serait dangereuse. Derrière la surface ulcérée, en effet, il n'y a qu'une faible épaisseur de tissu, et de tissu souvent totalement néoplasique. L'irradiation est capable de déterminer une perforation qui sera suivie de péritonite aiguë. Il faut dans un cas semblable procéder avec la plus grande prudence : essayer d'obtenir une régression lente en donnant d'abord une faible dose propre à cicatriser partiellement l'ulcération et pouvant permettre, 5 à 6 semaines après, de refaire une nouvelle dose plus forte et plus efficace.

2° *Récidives pelviennes avec vagin intact.* — De fortes doses (25 à 30 millicuries détruits) seraient alors nécessaires, mais on court le grand danger d'irradier, à travers une paroi vaginale mince, un intestin dont la muqueuse est fragile, radio-sensible et qui peut être, à la suite, le siège d'hémorragies et même de perforations graves.

3° *Cancer développé sur le col utérin à la suite d'hystérectomie subtotale.* — Dans ces cas, qui se présentent assez souvent en pratique, on ne peut administrer que des doses moyennes. Le plus souvent, le moignon de col restant est absolument imperméable et ne peut donc admettre aucun foyer radio-actif. Seule la mise en place de foyers dans les culs-de-sac est possible et l'on sera, là encore, arrêté dans la dose à donner, par le trop proche voisinage de l'intestin qui, par suite de sa radio-sensibilité marquée, risquerait de présenter des hémorragies ou des perforations comme dans le cas précédent.

Les applications palliatives, auxquelles l'on doit se borner pour les cas que nous venons d'envisager, sont toujours très délicates; il est difficile de les mener à bien et de se tenir à la juste dose, non nécosante d'une part et pourtant suffisamment efficace d'autre part. Aussi, dans ces cas, semble-t-il préférable de recourir à la Rœntgenthérapie, surtout quand la variété histologique du néoplasme est présumée radiosensible.

Observations et Statistique

La technique que nous venons de décrire paraît, d'une part par la multiplication, la filtration et la disposition des foyers radio-actifs à la fois cervicaux et vaginaux, et d'autre part par l'emploi du colpostat à ressort, présenter les meilleures conditions d'irradiation du cancer du col utérin et de sa propagation fréquente dans les paramètres.

Mais n'exige-t-elle pas pour être réalisable, comme on a pu le lui reprocher, l'intégrité presque complète de la forme du col utérin et des culs-de-sac vaginaux, et ne doit-elle pas être qu'exceptionnellement applicable en présence des modifications morphologiques apportées par les lésions néoplasiques souvent avancées des malades qui se présentent au radiumthérapeute ?

Pour montrer que cette technique est le plus souvent parfaitement applicable en pratique, il nous suffira de résumer dans les tableaux qui suivent les applications faites sur les malades traitées dans le service de radiumthérapie de M. Regaud, à l'Hôpital Pasteur, depuis le mois de mai 1920, date à laquelle cette technique a commencé à être réalisée.

ANNEE 1920 (à partir du mois de Mai).
TRAITEMENT COMPLET EN UN TEMPS

	SONDE INTRA-UTÉRINE (1)		COLPOSTAT (2)		DOSE UTÉRINE	DOSE VAGINALE	DOSE TOTALE	DURÉE D'APPLICATION	RA	EM
	Nombre de foyers	Filtration primaire	Nombre de foyers	Filtration primaire						
Bat...	1	Pt : 1 ^m m	2	Au : 2,5	19,59 med	21,48 med	41,05 med	3 jours	+	+
Bau...	1	» 1,5	2	» 2,5	19,05	17,08	36,13	4 »	+	+
Bi...	3	» 1	2	» 2,5	24,36	14,86	39,22	4 »	+	+
Bo...	2	» 1,5	2	» 2,5	20,53	15,84	36,37	4 »	+	+
Bu...	3	» 1,5	2	» 2,5	17,58	19,67	37,25	4 »	+	+
Cl...	2	» 1	2	» 2,5	22,67	16,63	39,30	4 »	+	+
Cu...	2	» 1	3	» 2,5	10,67	19,71	30,38	3 »	+	+
Del...	1	» 1,5	3	» 2,5	3,67	14,38	18,02	3 »	+	+
Den...	3	» 1	3	» 2	19,13	23,95	43,08	5 »	+	+
Der...	3	» 1,5	3	» 2,5	19,77	25,82	45,59	4 »	+	+
Di...	2	» 1	2	Au Pt : 2	20	17,03	37,03	4 »	+	+
Dol...	3	» 1	2	Au : 2	14,9	21,54	36,63	3 »	+	+
Dog...	3	» 1,5	2	» 2,5	21,70	14,71	36,41	2 »	+	+
Du...	2	» 1	2	» 2,5	19,40	21,22	40,62	4 »	+	+
Fl...	1	» 1	2	» 2	9,42	24,76	33,18	5 »	+	+
Gad...	4	» 1	3	» 2,5	23,3	25,5	48,8	5 »	+	+
Gar...	3	» 1	2	» 2	21,27	18	39,27	4 »	+	+
Gr...	3	» 1	2	Pt : 2	21,19	16,58	37,77	4 »	+	+
Jo...	2	» 1	3	Au : 2	13,19	28,4	41,6	4 »	+	+
La...	3	» 1	2	Pt : 2	18,75	15,73	34,48	4 »	+	+
Mo...	2	» 1	2	Pt : 1,5	15,6	16,2	31,8	3 »	+	+
Pe...	3	» 1,5	3	Au : 2,5	15,37	18,16	33,53	4 »	+	+
Pi...	2	» 1	2	» 2	15,7	22	38,1	4 »	+	+
Pr...	3	» 1	3	» 2,5	15,79	19,94	35,73	3 »	+	+
Rol ^x ...	3	» 1	2	» 2,5	34,16	19,08	53,24	5 »	+	+
Roy	2	» 1	2	» 2,5	20,68	20,49	41,17	4 »	+	+
Ru...	3	» 1	3	» 2	17,92	27	44,92	5 »	+	+
Sa...	2	» 1	2	» 2	21,40	18,98	40,38	4 »	+	+
Se...	2	» 1,5	2	» 2,5	15,5	20,23	35,75	6 »	+	+
So...	3	» 1,5	3	» 2,5	16,51	19,52	36,03	2 »	+	+
Te...	2	» 1,5	2	» 2,5	23,94	21,08	45,02	4 »	+	+

(1) La filtration secondaire des foyers utérins a été assurée dans tous ces cas par un tube en gomme de 2 millimètres d'épaisseur doublé intérieurement d'un tube d'aluminium de 0 millimètre 05 d'épaisseur.

(2) La filtration secondaire des foyers vaginaux a été assurée dans tous ces cas par 0 millimètre 05 d'aluminium et une épaisseur de 5 à 8 millimètres de liège paraffiné.

(3) Les cas marqués d'une astérisque ont eu, en plus de la radionu-puncture (par aiguilles) de la tumeur cervicale.

ANNEE 1920 (à partir du mois de Mai).

TRAITEMENT COMPLET EN DEUX TEMPS

1° *Canal utérin non perméable primitivement.*

Da.... 1^{er} temps : Radiumpuncture de la tumeur cervicale :
5 aiguilles. Pt. : 0,4. Dose 9,93 mcd
Deux foyers vaginaux (colpostat). Au : 2,5.
Dose : 21,24. Durée : 4 jours.

2^e temps : Sonde intra-utérine (3 foyers). Pt : 1,5.
Dose : 21. Durée : 5 jours.

Dose totale donnée en deux temps : 51,17 (Emanation).

Sa.... 1^{er} temps : Deux foyers vaginaux. Pt : 2^{m/m}. Dose :
27,9. Durée : 4 jours.

2^e temps : Sonde intra-utérine (3 foyers). Pt : 1^{m/m}.
Dose : 8,69. Durée : 3 jours.

Colpostat (2 foyers). Pt : 2^{m/m}. Dose : 15,77.
Durée : 3 jours.

Dose totale donnée en deux temps : 52,36 (Emanation).

2° *Traitement interrompu à cause d'hémorragie ou de poussée fébrile, et complété dans un deuxième temps.*

Pe.... 1^{er} temps : Sonde intra-utérine (2 foyers). Pt : 1^{m/m}.
et Colpostat (2 foyers). Pt : 2^{m/m}. Dose :
15,77. Durée : 2 jours.

2^e temps : Sonde intra-utérine (2 foyers). Pt. 1,5.
Dose : 21,35. Durée : 4 jours.

Dose totale donnée en deux temps : 37,12 (Emanation).

Ju.... 1^{er} temps : Radiumpuncture de la tumeur cervicale :
4 aiguilles. Pt : 0,3. Dose : 11,06. Durée :
2 jours.

2^e temps : Colpostat (3 foyers). Au : 2,5. Dose : 31,87.
Durée : 5 jours.

Sonde intra-utérine. Pt : 1,5. Dose : 18,86.
Durée : 5 jours.

Dose totale donnée en deux temps : 61,79 (Emanation).

(1) La filtration secondaire des foyers utérins et des foyers vaginaux a été assurée de la même manière que dans les cas du tableau précédent.

ANNEE 1920 (à partir du mois de Mai).

TRAITEMENT COMPLET IMPOSSIBLE

1° *Hystérectomie pratiquée avant le traitement (Récidive).*

- Ch.... Un foyer vaginal. Pt : 2 m/m . Dose : 20,37 (Emanation).
Durée : 6 jours.
- Fl.... Deux foyers vaginaux. Au : 2,5. Dose : 25,22 (Emanation). Durée : 5 jours.
- Re.... Trois foyers (colpostat). Pt : 2 m/m . Dose : 10,50 (Emanation). Durée : 5 jours.
- Tr.... Un foyer vaginal. Au : 2,5. Dose : 9,84 (Emanation).
Durée : 5 jours.

2° *Canal utérin resté imperméable.*

- Au.... Deux foyers vaginaux. Pt : 1,5. Dose : 23,9 (Emanation). Durée : 4 jours.
- Ch.... Radiumpuncture de la tumeur cervicale : 4 aiguilles.
Pt. 0,3. Dose : 6,30. Durée : 2 jours.
Deux foyers (colpostat). Pt : 1,5. Dose : 14,08 (Emanation). Durée : 2 jours.
- Fe.... Deux foyers vaginaux. Au : 2,5. Dose : 20,11 (Emanation). Durée : 4 jours.
- Gé.... Trois foyers vaginaux. Pt : 1,5. Dose : 21,85 (Emanation). Durée : 3 jours.

3° *Aggravation de l'état général ou Hémorragie au cours du traitement.*

- Gér.. Radiumpuncture de la tumeur cervicale. 6 aiguilles.
Pt : 0,4. Dose : 16,17 (Emanation). Durée : 4 jours.
- Mo... Trois foyers vaginaux (colpostat). Pt : 2 m/m . Dose : 13,08 (Emanation). Durée : 32 heures.

(1) La filtration primaire est seule indiquée, la filtration secondaire des foyers vaginaux étant toujours assurée par 0,05 d'aluminium et 5 à 8 m/m de liège paraffiné.

ANNÉE 1921

TRAITEMENT COMPLET EN UN TEMPS

	SONDE INTRA-UTÉRINE		COLPOSTAT		DOSE UTÉRINE	DOSE VAGINALE	DOSE TOTALE	DURÉE D'APPLICATION	RA	EM
	Nombre de Foyers	Filtration primaire	Nombre de Foyers	Filtration primaire						
Bo . .	3	Pt : 1,5	3	Au Pt : 1,5	24 med	30 med	54 med	5 jours	+	
Bri . .	3	» 1,5	3	Au : 2,5	13,69	24,45	38,16	4 »		+
Bru . .	3	» 1,5	3	» 2,5	31,90	32	63,90	6 »		+
Col . .	2	» 1,5	2	» 2,5	23,6	23,6	47,2	5 »	+	
Con . .	3	» 1,5	2	» 2	15,62	19,46	35,08	4 »		+
Cr . .	3	» 1,5	3	» 2,5	16,75	24,80	41,55	4 »		+
Da . .	3	» 1,5	3	Pt 1,5 + Au Pt 1	18,40	23	41,40	1 »	+	
Deb . .	4	» 1,5	3	Au : 2	23,67	23,11	46,78	4 »		+
Deb . .	3	» 1,5	3	Au : 2,5	28,40	36	64,80	6 »	+	+
Del . .	3	» 1,5	3	Pt : 2,5	24	30	54	5 »	+	
Di* . .	4	» 1,5	2	Au : 2,5	26,70	18,78	45,48	3 »		+
Do . .	2	» 1,5	3	Pt 1,5 + Au Pt 1	12	36	48	5 »	+	
Du . .	3	Au Pt : 1,5	3	Au Pt : 2,5	24	19,20	43,20	4 »	+	
Et . .	3	Pt : 1,5	3	Au : 2,5	27,63	35,77	63,40	9 »		+
Ge . .	1	» 1,5	2	Pt : 1,5	9,6	19,20	28,80	4 »	+	+
Go . .	3	» 1,5	3	Au Pt : 2,5	23,80	29,75	53,55	5 »	+	
He . .	3	» 1,5	3	» » 2,5	25,56	33,96	59,52	4 »		+
Ka . .	3	» 1,5	3	Au : 2,5	13,62	22,40	36,02	4 »		+
Ko . .	1	» 1,5	3	» 2,5	5,60	22,81	28,41	4 »		+
La . .	3	» 1,5	3	» 2,5	12,69	31,53	44,22	8 »		+
Ma . .	3	» 1,5	3	Au Pt : 1	28,4	25,5	63,9	6 »	+	
Mar . .	3	» 1,5	4	Au : 2,5	26,76	28,41	56,17	5 »		+
Mar . .	3	» 1,5	2	Pt 1,5 + Au Pt 1	11,75	9,40	20,15	2 »	+	
Mis . .	3	» 1,5	3	» 1,5 + » 1	14,39	28,80	43,19	7 »	+	+
Mo . .	3	» 1,5	2	Au : 2,5	18	24	42	5 »	+	
Mor . .	3	» 1,5	2	» 2,5	20,46	20,56	41,02	4 »		+
Mou . .	3	» 1	3	» 2,5	17,70	13,40	31,10	4 »		+
Pa . .	3	» 1,5	3	» 2,5	23,21	22,16	45,37	7 »	+	+
Pe . .	3	» 1,5	3	Pt 1,5 + Au Pt 1	14,40	18	32,4	3 »	+	
Per . .	3	» 1,5	3	» 1,5 + » 1	33,20	35,50	68,70	7 »	+	+
Pr* . .	3	» 1,5	2	» 1,5 + » 1	23	19	42	4 »	+	+
Ro . .	2	» 1,5	3	» 1,5 + » 1	11,80	29,50	41,30	5 »	+	

(1) Les cas marqués d'une astérisque ont eu, en plus, radiumpuncture (par tubes nus) de la tumeur cervicale.
 (2) La présence du signe + dans les deux colonnes RA et EM pour un même cas signifie qu'on a simultanément employé des foyers de Radium et des foyers d'Emanation.
 (3) Même filtration secondaire que dans les cas précédents, si ce n'est que la sonde en gomme est remplacée par une sonde en caoutchouc de 2 millimètres.

ANNEE 1921

TRAITEMENT COMPLET EN DEUX TEMPS*1° Canal utérin non perméable primitivement.*

- An.... 1^{er} temps : Radiumpuncture de la tumeur cervicale :
 6 aiguilles. Pt : 0,3 et 0,5. Dose : 9,55 mc δ
 Colpostat (2 foyers). Au : 2^{m/m}. Dose : 10,98.
 Durée : 2 jours.
- 2^e temps : Sonde intra-utérine (4 foyers). Pt : : 1 ^{m/m}.
 Dose : 18,64. Durée : 5 jours.
- Dose totale donnée en deux temps : 39,17 (Emanation).
- Co.... 1^{er} temps : Radiumpuncture de la tumeur cervicale :
 6 aiguilles. Pt : 0,4. Dose : 26,12. Durée :
 6 jours.
- Colpostat (2 foyers). Au : 2,5. Dose : 22,69.
 Durée : 4 jours.
- 2^e temps : Sonde intra-utérine (3 foyers). Au : 2,5.
 Dose : 20,56. Durée : 4 jours.
- Dose totale donnée en deux temps : 70,37 (Emanation).
- De.... 1^{er} temps : Radiumpuncture de la tumeur cervicale :
 17 tubes nus. Dose : 17,40.
- 2^e temps : Sonde intra-utérine (3 foyers). Pt : 1,5.
 Dose : 16,62. Durée : 4 jours.
- Deux foyers vaginaux. Au : 2,5. Dose :
 22,72. Durée : 4 jours.
- Dose totale donnée en deux temps : 56,74 (Emanation).
- Le.... 1^{er} temps : Colpostat (4 foyers). Au : 2,5. Dose : 20,03.
 Durée : 4 jours.
- 2^e temps : Sonde intra-utérine. Pt : 1. Dose 26,20.
 Durée : 6 jours.
- Dose totale donnée en deux temps : 56,23 (Emanation).
- Lu.... 1^{er} temps : Colpostat (3 foyers). Au Pt : 2,5. Dose :
 29,10. Durée : 4 jours.
- 2^e temps : Sonde intra-utérine (3 foyers). Pt : 1.
 Dose : 20,38. Durée : 4 jours.
- Dose totale donnée en deux temps : 49,48 (Rad. et Em.).

Man.. 1^{er} temps : Radiumpuncture de la tumeur cervicale :
7 aiguilles. Pt : 0,4. Dose : 24,85. Durée :
3 jours.

2^e temps : Sonde intra-utérine (3 foyers). Pt : 1,5.
Dose : 23,66. Durée : 6 jours.

Colpostat (2 foyers). Au : 2,5. Dose : 19,55.
Durée : 6 jours.

Dose totale donnée en deux temps : 68,07 (Emanation).

Mar... 1^{er} temps : Deux foyers vaginaux. Pt : 1,5 + Au Pt : 1.
Dose : 19,12. Durée : 4 jours.

2^e temps : Sonde intra-utérine (3 foyers). Pt : 1,5.
Dose : 26,2. Durée : 4 jours.

Dose totale donnée en deux temps : 45,32 (Radium).

Ra.... 1^{er} temps : Colpostat (3 foyers). Pt : 1,5 + Au Pt : 1.
Dose : 28,20. Durée : 4 jours.

2^e temps : Sonde intra-utérine. Pt : 1,5. Dose : 36.
Durée : 5 jours.

Dose totale donnée en deux temps : 64,20 (Radium).

2° *Traitement interrompu à cause de poussée fébrile
et complété dans un deuxième temps.*

Ni.... 1^{er} temps : Sonde intra-utérine (3 foyers). Pt : 1,5.
Dose : 6,77. Durée : 2 jours.

Colpostat (2 foyers). Au : 2,5. Dose : 9,70.
Durée : 2 jours.

2^e temps : Sonde intra-utérine (3 foyers). Pt : 1,5.
Dose : 17,71. Durée : 4 jours.

Colpostat (2 foyers). Au : 2,5. Dose : 13,18.
Durée : 4 jours.

Dose totale donnée en deux temps : 47,36 (Rad. et Em.).

TRAITEMENT COMPLET IMPOSSIBLE

Canal utérin resté imperméable.

- Au.... Radiumpuncture de la tumeur cervicale. 8 aiguilles.
Pt : 0,3. Dose : 13,77.
Colpostat (4 foyers). Pt : 1 + Au Pt : 1. Dose : 24,20.
Durée : 4 jours.
Dose totale : 37,97 (Radium et Emanation).
- Fe.... Deux foyers vaginaux : Au : 2,5. Dose : 26,04 (Emanation).
Durée : 4 jours.
- Gr.... Radiumpuncture de la tumeur cervicale : 12 tubes nus.
Dose : 13,4.
Colpostat (3 foyers). Pt : 2,5. Dose : 28,80. Durée :
4 jours.
Dose totale : 42,2 (Radium et Emanation).
- Gu.... Colpostat (3 foyers). Au : 2,5. Dose : 27,01 (Emanation).
Durée : 7 jours.
- Wa... Un foyer vaginal. Au : 2,5. Dose : 8,68 (Emanation).
Durée : 6 jours.

ANNÉE 1922 (jusqu'au 1^{er} Novembre)

TRAITEMENT COMPLET EN UN TEMPS

	SONDE INTRA-UTÉRINE		COLPOSTAT		DOSE UTÉRINE	DOSE VAGINALE	DOSE TOTALE	DURÉE D'APPLICATION	RA	EM
	Nombre de Foyers	Filtration primaire	Nombre de Foyers	Filtration primaire						
Au...	3	Pt : 1,5	2	Pt : 2,5	15,2	33,6	58,8	7 jours	+	
Ba...	3	» 1,5	3	Pt 1,5 + Au Pt 1	36	36	72	6 »	+	
Bi...	2	» 1,5	3	Pt 1,5 + Au Pt 1	24	36	60	5 »	+	
Bl...	3	» 1,5	3	Pt : 2,5	39,6	50 4	84	7 »	+	
Bo...	2	» 1	2	Pt : 1 + Pt 1	19,4	20,13	39,53	5 »		+
Br...	3	» 1,5	3	Au : 2,5	28,87	41,14	64,01	5 »		+
Bu...	3	» 1,5	3	Au : 2,5	21,97	31,94	53,91	4 »	+	
Ca...	3	» 1,5	3	Au Pt : 2	27,91	33,05	60,96	5 »		+
Ch...	2	» 1	3	Au : 2,5	20,96	33,93	51,89	4 »		+
Co...	4	» 1,5	3	Pt : 1,5	30	30	60	6 »	+	
Du...	2	» 1,5	4	Au : 2,5	19,20	33,60	52,80	6 »	+	
Es...	3	» 1,5	2	Pt 1,5 + Au Pt 1	28	24	52	4 »	+	
Gar	3	» 1	2	Au : 2,5	25 54	23,79	46,33	6 »		+
Gau.	3	» 1,5	3	Pt : 2,5	28,8	33,6	62,4	6 »	+	
Gl.	3	» 1,5	3	Au Pt : 2,5	36	36	72	6 »	+	
Go...	3	» 1,5	3	Au : 2,5	25,51	19,32	47,81	7 »		+
La...	3	» 1,5	3	Au : 2,5	18	30	48	5 »	+	
Le...	2	» 1,5	3	Au : 2,5	32,4	32,4	64,8	6 »	+	+
Les...	3	» 1,5	3	Au : 2,5	10,8	36,8	46,8	6 »	+	
Ler...	3	» 1,5	3	Au Pt : 2,5	27,85	35,67	63,52	5 »		+
Lo...	3	» 1,5	3	Pt : 1,5	33,60	42	75,60	7 »	+	
Ni...	3	» 1,5	3	Pt 1,5 + Au Pt 1	30	30	60	5 »	+	
Pi...	3	» 1,5	3	Pt 1,5 + Au Pt 1	24,30	25,70	50	5 »	+	
Ra...	3	» 1,5	3	Au Pt : 2,5	21,6	42,4	64	6 »	+	+
Re...	3	» 1	3	Pt : 1,5	28,80	36	64,80	7 »	+	
Ro...	3	» 1,5	3	Pt 1,5 + Au Pt 1	36	36	72	6 »	+	
Sa...	3	» 1,5	3	Au : 2,5	26,10	29,32	55,42	8 »	+	+
Ty...	2	» 1,5	2	Au Pt : 2,5	24	33,6	67,6	7 »	+	

(1) Même filtration primaire que dans les cas précédents.

ANNEE 1922 (jusqu'au 1^{er} Novembre).

TRAITEMENT COMPLET EN DEUX TEMPS

Canal utérin non perméable primitivement.

- Ga.... 1^{er} temps : Colpostat (3 foyers). Pt : 1,5 + Au Pt : 1.
Dose : 18 mcδ. Durée : 3 jours.
- 2^e temps : Sonde intra-utérine (3 foyers). Pt : 1. Dose : 28,30. Durée : 5 jours.
- Colpostat (3 foyers). Pt : 1 + Au : 1.
Dose 13. Durée : 5 jours.
- Dose totale donnée en deux temps : 59,30 (Rad. et Em.).
- Gu.... 1^{er} temps : Colpostat (3 foyers). Pt : 1 + Au Pt : 1,5.
Dose : 28,80. Durée : 4 jours.
- 2^e temps : Sonde intra-utérine (3 foyers). Pt : 1,5.
Dose : 24. Durée : 5 jours.
- Dose totale donnée en deux temps : 52,80 (Radium).
- Pa.... 1^{er} temps : Radiumpuncture de la tumeur cervicale :
8 aiguilles. Pt : 0,4 et 0,5. Dose : 19,30.
Durée : 4 jours.
- 2^e temps : Sonde intra-utérine (3 foyers). Pt : 1,5.
Dose : 21,59. Durée : 4 jours.
- Colpostat (2 foyers). Au : 2,5. Dose : 29,20.
Durée : 4 jours.
- Dose totale donnée en deux temps : 70,09 (Rad. et Em.).
- Re.... 1^{er} temps : Colpostat (4 foyers). Pt : 1,5 + Au Pt : 1.
Dose : 25,3. Durée : 3 jours.
- 2^e temps : Sonde intra-utérine (3 foyers). Pt : 1,5.
Dose : 21,60. Durée : 3 jours.
- Colpostat (3 foyers). Pt : 1,5 + Au Pt : 1.
Dose : 10,80. Durée : 3 jours.
- Dose totale donnée en deux temps : 57,5 (Radium).
- Va.... 1^{er} temps : Colpostat (3 foyers). Pt : 1,5 + Pb : 1.
Dose : 22,42. Durée : 5 jours.
- 2^e temps : Sonde intra-utérine (4 foyers). Pt : 1,5.
Dose : 28,8. Durée : 4 jours.
- Dose totale donnée en deux temps : 51,22 (Emanation).

ANNEE 1922 (jusqu'au 1^{er} Novembre).

TRAITEMENT COMPLET IMPOSSIBLE

1° *Hystérectomie pratiquée avant le traitement* (Récidives).

Am... Colpostat (4 foyers). Pt : 1. Dose : 24 (Emanation).
Durée : 5 jours.

Br.... Un foyer vaginal. Au : 2,5. Dose : 19,89 (Emanation).
Durée 6 jours.

Ech.. Deux foyers vaginaux. Pt : 1,5 + Au Pt : 1. Dose : 14,4.
(Radium). Durée : 8 jours.

Ju.... Colpostat (3 foyers). Au : 2,5. Dose : 22,79 (Emanation).
Durée : 6 jours.

La.... Colpostat (4 foyers). Pt : 1,5. Dose : 28,80 (Radium).
Durée : 4 jours.

Se.... Colpostat (4 foyers). Au Pt : 2,5. Dose : 28,8 (Radium).
Durée : 6 jours.

2° *Vagin atrésié.*

Bo.... Sonde intra-utérine (2 foyers). Pt : 1. Dose : 19,40.
Deux foyers vaginaux. Pt : 1 + Pb : 1. Dose : 20,13.
Dose totale : 39,53 (Emanation). Durée : 5 jours.

Ro.... Sonde intra-utérine (3 foyers). Pt : 1,5. Dose : 26,1.
Un foyer vaginal. Au Pt : 2,5. Dose : 4,80.
Dose totale : 30,9 (Radium). Durée : 4 jours.

3° *Canal utérin resté imperméable.*

Gu.... Deux foyers vaginaux. Pt : 1,5 + Au Pt : 1. Dose : 22,72
(Radium). Durée : 6 jours.

4° *Poussée fébrile ou très mauvais état général.*

Bo.... Sonde intra-utérine (3 foyers). Pt : 1,5. Dose : 20,40.
Colpostat (2 foyers). Pt : 1,5 + Au Pt : 1. Dose : 16.
Dose totale : 36,40 (Radium). Durée : 3 jours.

De.... Sonde intra-utérine (2 foyers). Pt : 1,5. Dose : 9,60.
Colpostat (3 foyers). Pt : 1,5 + Au Pt : 1. Dose : 9,60.
Dose totale : 19,20 (Radium). Durée : 2 jours.

La.... Colpostat (3 foyers). Pt : 1,5 + Au Pt : 1. Dose : 36
(Radium). Durée : 6 jours.

Dans l'ensemble de ces tableaux figurent 136 cas de cancers du col de l'utérus traités, qui se répartissent en trois catégories suivant la manière dont a pu être réalisée l'irradiation qui a été très généralement unique.

Dans une première catégorie se trouvent 91 cas, soit 66,9 pour 100, qui ont pu avoir en un temps une irradiation utéro-vaginale par l'emploi simultané de la sonde intra-utérine et du colpostat vaginal.

La deuxième catégorie comprend 18 cas, soit 13,23 pour 100, dont l'irradiation utéro-vaginale a pu être réalisée, mais seulement en deux temps : dans 15 cas, soit 11,02 pour 100, à cause de l'imperméabilité primitive du canal utérin; dans 3 cas, soit 2,28 pour 100, à cause d'une poussée fébrile ou d'une hémorragie survenues au cours du premier temps.

Dans la troisième catégorie, entrent les 27 cas restants, soit 19,85 pour 100, pour lesquels le traitement complet a été impossible : dans 10 cas, soit 7,35 p. 100, par suite de la persistance de l'imperméabilité du canal utérin; dans 10 cas, soit 7,35 pour 100, il s'agissait de récidives après hystérectomie; dans 2 cas, soit 1,47 pour 100, d'atrésie vaginale; et dans 5 cas, soit 3,67 pour 100, d'aggravation de l'état général, hémorragie ou fièvre pendant le traitement.

Sur les 136 malades traités, le colpostat à ressort a pu être placé dans 120 cas, soit 88,23 pour 100. Dans 16 cas seulement, soit 11,76 pour 100, on a renoncé à utiliser le colpostat à cause de la présence, soit d'une grosse tumeur cervicale, soit d'un degré marqué d'atré-

sie vaginale, soit d'induration des culs-de-sac latéraux.

Les foyers radioactifs employés ont été constitués tantôt par un sel de radium, tantôt par l'émanation du radium. L'irradiation a été faite dans 79 cas avec de l'émanation; dans 43 cas avec du radium, et dans 14 cas, à la fois avec des foyers de radium et des foyers d'émanation. Les résultats thérapeutiques obtenus dont nous ne faisons pas mention ici, mais qui sont consignés dans les observations des malades traitées, ne montrent point que l'action de l'émanation soit inférieure à celle du radium, comme certains ont pu le prétendre à priori. En réalité, les résultats dépendent d'une part de l'étendue de la lésion néoplasique et de sa radio-sensibilité, et d'autre part de la technique plus ou moins bonne d'irradiation. Et de la comparaison des cas traités, les uns avec de l'émanation, les autres avec du radium, on peut justement conclure que, pour une même lésion, si l'on donne dans le même temps, avec les mêmes techniques de répartition des foyers, de filtration primaire et secondaire, on obtient les mêmes résultats, que l'on emploie les sels de radium ou l'émanation.

L'étude de ces tableaux montre les modifications successives apportées dans la technique depuis le mois de Mai 1920 :

1° Substitution progressive des foyers de radium aux foyers d'émanation à partir du moment où les cas traités avec des foyers d'émanation ont permis de juger du nombre et de la valeur des foyers radioactifs qu'il convenait d'employer et quelle était la quantité

optima de sel de radium que devait contenir chacun des foyers destinés à réaliser l'irradiation utéro-vaginale.

2° Augmentation de la dose donnée. En 1920, la dose totale utéro-vaginale varie entre 35 et 40 millicuries détruits; en 1921, entre 45 et 50 millicuries détruits; et en 1922, entre 55 et 70 millicuries détruits.

3° Augmentation de la durée d'application qui de 3, 4 ou 5 jours en 1920, est portée en 1921 et 1922 à 6, 7 et même 9 jours. La durée d'application présente une grande importance dans l'efficacité du traitement du cancer par les radiations. Des recherches expérimentales entreprises par M. Regaud montrent qu'une dose donnée avec une intensité faible (mais ne descendant pas au-dessous d'un minimum) et un temps long détermine plus sûrement la stérilisation du testicule que cette même dose donnée avec une intensité forte et un temps court. De même dans le traitement de beaucoup de cancers malins, dans lesquels, comme dans le testicule, toutes les cellules souches ne se divisent pas simultanément, mais passent successivement par des stades de division et par suite de plus grande radio-sensibilité, une irradiation continue, prolongée (6 à 15 jours) se montre plus efficace qu'une même dose donnée en quelques heures et présente le maximum de chances de stérilisation de la tumeur.

4° La filtration primaire des foyers radioactifs n'a pas varié depuis 1920, si ce n'est pour les foyers utérins dont la paroi de platine a été portée de 1 millimètre à 1,5 millimètre d'épaisseur. Dans la filtration

secondaire des foyers utérins, la sonde en gomme a été remplacée en 1921 par une sonde en caoutchouc pur qui avec l'aluminium assure mieux la filtration, sans émettre elle-même de rayonnement secondaire et qui présente en outre l'avantage de mieux supporter l'ébullition nécessaire à la stérilisation.

5° Augmentation des foyers vaginaux par addition aux deux foyers maintenus par le colpostat dans les culs-de-sac latéraux, de un ou même de deux foyers médians placés verticalement ou transversalement devant le col utérin.

Pour ne point sortir du sujet que nous nous étions proposés de traiter, nous nous sommes bornés dans cette statistique à l'exposé des différents facteurs de la technique d'application, sans parler des résultats obtenus dont la valeur, quoique déjà démontrée pour certains cas par le contrôle histologique, a encore besoin d'être soumise à l'épreuve du temps. Ces résultats qui se précisent mieux chaque jour, et qui marchent parallèlement aux progrès réalisés dans la technique employée, seront publiés plus tard par l'Institut du Radium.

CONCLUSIONS

I. — Dans la curiethérapie du cancer du col utérin par les voies naturelles, il faut faire autant que possible une *application utéro-vaginale* réalisée soit en un temps si le canal utérin est perméable, soit en deux temps si le canal utérin ne devient perméable qu'à la suite d'une irradiation vaginale.

II. — On emploiera indifféremment comme foyers radioactifs un *sel de radium* ou l'*émanation* du radium.

III. — On utilisera des foyers de *faible teneur*, mais *nombreux* (6 ou 7) qui, maintenus en bonne position dans le canal utérin et dans le vagin grâce à quelques tampons placés dans la concavité du ressort du col-postat, assureront mieux qu'un foyer unique de grande puissance une irradiation plus homogène de tout le territoire néoplasique.

IV. — La *filtration primaire* sera convenablement assurée pour les foyers utérins par une épaisseur de platine de 1 millimètre au minimum, et pour les foyers

vaginaux par une épaisseur d'or platiné de 2 millim. 5. Cette filtration sera toujours complétée par une *filtration secondaire* obtenue avec une épaisseur d'aluminium de 0,03 à 0,05 millimètre et une sonde en caoutchouc pur pour les foyers utérins, et un cylindre en liège de 5 à 9 millimètres d'épaisseur pour les foyers vaginaux.

V. — L'application, pour être mieux supportée par les tissus sains et plus efficace, sera très généralement *unique* et d'une *durée assez prolongée* (5 à 8 jours)

VI. — Dans la *curiethérapie à intention curative* il convient de donner la plus forte dose qui soit compatible avec l'intégrité des tissus sains; cette dose sera généralement de 50 à 60 millicuries détruits (12.500 à 15.000 milligrammes-heures de bromure de radium cristallisé).

VII. — Dans la *curiethérapie à intention palliative*, qui s'adresse aux cas très avancés, aux récives après hystérectomie, on s'en tiendra généralement à une dose moyenne de 15, 20, ou 30 millicuries détruits (3.750, 5.000 ou 7.500 milligrammes-heures de bromure de radium cristallisé).

VIII. — Une statistique, portant sur 136 malades traitées depuis le mois de Mai 1920 au 1^{er} Novembre 1922, montre que la technique décrite a pu être intégralement réalisée, soit en un temps, soit en deux temps, dans 109 cas, soit 80,15 pour 100. Dans les

27 cas restants, soit 19,85 pour 100, l'application utéro-vaginale complète n'a pu être faite par suite de la présence soit d'un canal utérin resté imperméable, soit d'une atrésie vaginale marquée, soit d'une récurrence après hystérectomie.

VU : Bon à imprimer :

Le Président de Thèse,

HARTMANN.

VU et PERMIS d'imprimer :

Le Recteur de l'Académie de Paris,

APPELL.

VU :

Le Doyen,

ROGER.

BIBLIOGRAPHIE

- ABBE. — L'emploi du radium dans le traitement des affections malignes. *Archives d'électricité médicale*, 25 juin 1914.
- BAILEY et EDITH QUIMBY. — Sur l'emploi du radium dans le cancer des organes génitaux de la femme. *Journal of obstetrics and gynécologie*, 1922, III, 117. In *Journal de radiol. et d'électr.*, octobre 1922.
- BAINBRIDGE. — *Le problème du cancer*, 1922 (Edit. Doin, Paris).
- BARCAT. — *Précis de radiumthérapie*, 1912 (Maloine : Edit. Paris).
- BARNAUD. — Résultats éloignés du traitement chirurgical dans le cancer utérin. Etude comparée de la radiumthérapie. *Thèse de Lyon*, 1919-1920.
- BÉCLÈRE, COTTENOT, M^{me} LABORDE. — *Radiologie et radiumthérapie*, 1922 (Edit. : Maloine, Paris).
- BÉTRIX. — De la technique de la curiethérapie dans le cancer de l'utérus. *Bulletin de la Société suisse d'obstétrique et de gynécologie*, 1920.
- BÜMM. — De l'emploi des rayons X et du mésothorium dans le cancer utérin. *Berlin Klin. Wochensch.*, 1913, n° 22, in *Annales de Gynécologie*, 1913, p. 490.
- BUROWS. — La radiumthérapie du cancer du col utérin. *American journal of surgery*, août 1915.

- CAZIN. — Radiumthérapie des cancers inopérables. *Paris chirurgical*, 1913, p. 917-932.
- CESBRON. — La radiumthérapie en Angleterre. *Presse médicale*, 1919, n° 70.
- La radiumthérapie aux Etats-Unis. *Presse médicale*, 25 février 1920.
- La technique de la radiumthérapie au Mémorial-Hospital de New-York. *Presse médicale*, 7 avril 1920.
- CHÉRON et RUBENS DUVAL. — Quelques observations de cancers utérins et vaginaux traités par le rayonnement ultrapénétrant du radium. *Bulletin de la Société d'obstétrique de Paris*, décembre 1909.
- Le traitement des cancers inopérables du col de l'utérus et du vagin par l'utilisation massive du rayonnement ultrapénétrant du radium. *L'Obstétrique*, n° 9, septembre 1910.
- CHÉRON et RUBENS DUVAL. — Radiumthérapie des épithéliomas végétants du col de l'utérus primitifs ou récidivés. *La Gynécologie*, décembre 1911.
- Aperçu sur les résultats de la radiumthérapie des cancers de l'utérus et du vagin. *Bulletin de la Société d'obstétrique et de Gynécologie de Paris*, mai 1913.
- Valeur de la radiumthérapie des cancers utérins et vaginaux. *Archives d'électricité médicale*, 25 janvier 1914.
- CONDAMIN et NOGIER. — Limites et contrindications de la radiumthérapie des cancers utérins. *Lyon médical*, mars 1918.
- CONDAMIN. — De la curiethérapie des cancers utérins. *Lyon médical*, 21 août et 1^{er} septembre 1921.
- FRANS-DAËLS. — Le drainage radiumthérapique du petit bassin. *Rapport au Congrès de Bruxelles*, septembre 1921 (Association des gynécologues et obstétriciens de langue française). In *La Gynécologie*, février 1922.
- DANNE, GIRAUD et COUTARD. — *Conférences de Radium-*

thérapie faites à l'Université de Gand en 1913 (Severyns, édit. Bruxelles).

DEBIERNE et REGAUD. — Sur l'emploi de l'émanation condensée en tubes clos à la place des composés radifères et sur le dosage (en millicuries d'émanation détruite) de l'énergie dépensée pendant les applications radioactives. *VII^e Congrès international d'électrologie et de radiologie médicales*. Lyon, juillet 1914. Comptes rendus de l'Académie des Sciences, oct. 1915.

DEGRAIS. — Radiumthérapie du cancer de l'utérus. *Annales de gynécologie et d'obstétrique*, 1915, p. 609. *Rapport au Congrès de Bruxelles*, septembre 1919.

DEGRAIS et BELLOT. — Cancer de l'utérus et radium : faits cliniques et histologiques. *La Clinique*, 10 avril et 8 mai 1914.

DESJARDINS. — Traitement des cancers par le radium. *Bulletin de la Société de chirurgie de Paris*, 5 janvier 1914.

— De l'emploi du radium en gynécologie. *Société de chirurgie de Paris*, 5 novembre 1920. In *Paris Chirurgical*, T. XII, p. 469-484.

DÖDERLEIN et SEUFFERT. — Unsere weiteren Erfahrungen mit der mesothorium behandlung des Karzinoms. *Münch Med. Wochens*, 1914, p. 225.

DOMINICI et BARCAT. — Note sur le processus histologique de régression des tumeurs par le radium. *Comptes rendus de la Société de biologie*, 1908, p. 1052.

DOMINICI et TUFFIER. — Sur les premiers cas de cancer du col utérin traités par le radium. *Congrès de chirurgie de Bruxelles*, octobre 1908.

DOMINICI. — Du traitement des tumeurs malignes par le rayonnement ultrapénétrant du radium. *Bulletin de l'Association française pour l'Etude du Cancer*, 21 décembre 1908.

- Traitement des tumeurs cancéreuses par le radium. *Archives générales de médecine*, 1909, p. 425-467.
- Radiumthérapie. *Revue de thérapeutique médico-chirurgicale*, 1909, p. 441-447, p. 469-483.
- Radiumthérapie et réceptivité des tissus normaux et pathologiques. *Esculape*, février 1911.
- DOMINICI et CHÉRON. — Le traitement des cancers profonds par le radium. *Rapport au Congrès de l'Association française pour l'avancement des sciences*, août 1911, in *Archives d'électricité médicale de Bordeaux*, 1911, p. 21-33.
- M^{me} FABRE. — Indications de la radiumthérapie dans le cancer de l'utérus. *Annales de gynécologie et d'obstétrique*, 1915, p. 620.
- Combinaison de la radiumthérapie et du traitement opératoire dans le cancer de l'utérus. *Rapport au premier Congrès de Bruxelles*, septembre 1919.
- J.-L. FAURE. — Traitement du cancer utérin par le rayonnement ultrapénétrant du radium. *Bulletin de la Société d'obstétrique et gynécologie de Paris*, 1913.
- Sur la curiethérapie du cancer du col utérin. *Congrès de Bruxelles*, septembre 1919.
- Que faut-il penser de l'emploi du radium dans le cancer du col utérin ? *Société de chirurgie de Paris*, 24 mars 1920. In *La Gynécologie*, janvier 1921.
- FINZ(. — *Radiumtherapeutics*, 1913 (Hodder et Stoughton : Edit. Londres).
- Le traitement des tumeurs par le radium et les rayons X. *Rapport au Congrès international de chirurgie de Paris*, juillet 1920, in *Journal de radiol. et d'électr.*, 1920, T. IV, n° 11.
- GAÜSS. — Zur technik der gynäkologischen mesothoriumthérapie. *Strahlentherapie*, 1913, vol. III, p. 350.
- GÜNSETT. — La question du mésothorium dans le traite-

- ment du cancer en Allemagne. *Archives d'électricité médicale*, 10 août 1913.
- La question du radium dans le traitement du cancer. *Archives d'électricité médicale*, 10 novembre 1913.
- Les nouvelles méthodes de la curiethérapie du cancer. Emanation du radium, Radiumpuncture. *Société de médecine du Bas-Rhin* (Strasbourg), 22 mai 1922. In *Presse médicale*, 17 juin 1922.
- HAFEX NESSIM. — Radium en gynécologie. *Thèse de Lyon*, 1918-1919.
- HARTMANN. — Sur la curiethérapie du cancer utérin. *Rapport au II^e Congrès de l'Association des gynécologues et obstétriciens de langue française*, septembre 1921 (Edit. Masson, Paris).
- IRIBARNE. — Radiotherapia in affectiones uterinas. *Thèse de Professorat de Buenos-Aires*, 1918 (Traduit par Sophia Fabre in *Annales de Gynécologie et d'obstétrique*, 1919, n° 12).
- JACOBS. — Résultats obtenus en gynécologie par la radiumthérapie. *Rapport au XVII^e Congrès international de Londres*, 1913. In *Archives d'Electricité médicale*, 25 août 1913.
- JACOBS et ROUFFART. — Traitement du cancer utérin par le radium. *Bulletin de la Société belge de gynécologie et d'obstétrique*, 3 janvier et 8 février 1914.
- JANEWAY. — *Radiumtherapy in Cancer at the Memorial Hospital* (New-York), 1917 (Edit. : Paul B. Hoeber, New-York).
- The treatment of uterine Cancer by radium. *Surgery, gynecology and obstetrics*, 1919, p. 242-264.
- JAYLE. — La radiumthérapie métachirurgicale en gynécologie. *Presse médicale*, 22 juillet 1914.
- KRÖNIG. — Radio et radiumthérapie en gynécologie. *Rapport au Congrès international de Londres*, 1913. In *Archives d'électricité médicale*, 25 août 1913.

- M^{me} LABORDE. — Utilisation de l'émanation concentrée en appareils clos. *Journal de radiologie et d'électrologie*, 1919, n° 11.
- Sur le traitement du cancer du col de l'utérus par les substances radio-actives. *Journal de radiologie et d'électrologie*, 1920, n° 4.
- Considérations sur la curiethérapie des cancers. *Rapport au Congrès de Londres, 1922*. In *Journal de radiologie et d'électrologie*, août 1922.
- LACASSAGNE. — Microbes et phagocytes dans le champ du rayonnement. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, 14 mai 1921.
- Recherches expérimentales sur l'action du rayonnement β et γ du radium agissant dans les tissus par radiumpuncture. *Journal de radiologie et d'électrologie*, avril 1921.
- LACASSAGNE. — Rayonnement dur et rayonnement mou en curiethérapie du cancer utérin. *Presse médicale*, 15 avril 1922.
- LASCAUX. — Radiumthérapie associée à la chirurgie dans le cancer opérable de l'utérus. *Thèse de Paris*, 1919.
- LECLERC. — Sur l'association de la chirurgie et du radium dans le cancer et en particulier dans le cancer utérin. *Presse médicale*, 26 août 1922.
- LETULLE. — Action du radium sur l'utérus cancéreux. *Presse médicale*, 11 février 1922.
- MICHEL. — Historique des différentes techniques d'application du radium dans le cancer utérin. *Thèse de Lyon*, 1921.
- MILLER. — Radium in the treatment of carcinoma of the uterine cervix. *Surgery, gynecology and obstetrics*, 1916, p. 437.
- MUSUMÉCI. — Sarcome et épithéliome de l'utérus. Résultats de la curiethérapie. *Thèse de Paris*, 1921.

- MONOD (Octave et Robert). — A propos du traitement du cancer cervico-utérin par l'hystérectomie consécutive à la radiumthérapie. *Presse médicale*, 8 février 1922.
- NOGIER. — Considérations sur le traitement par le radium et la technique d'application dans les néoplasmes du col et du corps utérin. *Paris médical*, 7 février 1920.
- OPPERT. — Etat actuel de la radiumthérapie; indications et contrindications. Technique. *Journal médical français*, mars 1921.
- PETIT-DUTAILLIS. — A propos de la radiumthérapie des épithéliomas végétants du col de l'utérus. *La Gynécologie*, mars 1922.
- Discussion sur les lois et concepts de la curiethérapie du cancer, suivie de considérations techniques et cliniques sur la curiethérapie du cancer utérin. *La Gynécologie*, mars et avril 1922.
- POZZI et ROUHIER. — De l'hystérectomie restreinte complétée par la radiumthérapie dans le cancer de l'utérus. *Revue de chirurgie abdominale*, 1915, p. 209-272.
- PROUST et MALLET. — Contribution à la technique de la pose du radium par voie abdominale dans le cancer de l'utérus. *Société de chirurgie de Paris*, 15 juin 1921.
- Des indications respectives de l'hystérectomie, de la curiethérapie et de la radiothérapie pénétrante dans le cancer du col de l'utérus. *Presse médicale*, 1^{er} février 1922.
- RÉCASSENS. — La radiothérapie en Espagne. Observations et statistiques sur le traitement du cancer utérin par le radium et le mésothorium. *Annales de gynécologie et d'obstétrique*, 1915, p. 662.
- Variations dans la technique des applications du radium dans les différentes formes du cancer cervical de l'utérus. *Archives d'obstétrique et de gynécologie*, décembre 1919.

- Etat actuel de la radiumthérapie et de la radiothérapie dans le cancer de l'utérus. *Presse médicale*, 11 septembre 1920.
- REGAUD. — Notions préliminaires à la pratique de la radiumthérapie des cancers par les applications locales d'émanation condensée. *Paris médical*, 10 mai 1919.
- REGAUD et FERROUX. — Doses et durée d'application en radiumthérapie. Procédés de notation et de calculs. Tables pour l'emploi de l'émanation condensée. *Journal de Radio et d'Electrologie*, 1919, n° 11.
- REGAUD. — Une condition d'efficacité et d'innocuité dans la radiothérapie du cancer. L'égalité d'irradiation dans tout le néoplasme. *Paris médical*, 17 janvier 1920.
- Fondements rationnels, indications techniques et résultats généraux de la radiothérapie des cancers. *Rapport au Congrès international de Chirurgie*, juillet 1920, in *Journal de Radiologie et d'Electrologie*, 1920, n° 10.
- REGAUD, ROUX-BERGER, LACASSAGNE, CESBRON, COUTARD et RICHARD. — Sur la technique de la curiethérapie dans le cancer du col de l'utérus. *Bulletin de l'Association française pour l'Etude du Cancer*, juillet 1920.
- REGAUD. — Traitement des cancers par la radiumpuncture. *Paris médical*, 7 février 1920.
- Réflexions à propos de la poursuite des localisations excentriques du cancer de l'utérus par la radiumpuncture abdominale. *Bulletin de l'Association française pour l'Etude du Cancer*, 20 juin 1921.
- L'erreur du fractionnement, de l'espacement et de la répétition des doses dans la thérapeutique des cancers. *Paris médical*, 4 février 1922.
- Influence de la durée d'irradiation sur les effets déterminés dans le testicule par les applications de radium. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, 7 avril 1922.

- Distribution chronologique rationnelle d'un traitement du cancer épithélial par les radiations. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, 20 mai 1922.
- RICHARD et DUPONT. — Sur la technique de la radium-puncture des paramètres par voie abdominale. *Progrès médical*, 21 janvier 1922.
- RICHARD. — Traitement du cancer du col utérin par le radium. *Paris médical*, 17 juin 1922.
- ROUFFART. — Le traitement du cancer du col utérin par le radium. *Revue mensuelle de gynécologie et d'obstétrique*, juillet 1914.
- Quelques remarques sur l'emploi du radium en gynécologie. *Revue mensuelle de gynécologie et d'obstétrique de Paris*, juillet 1919.
- ROY. — De la curiethérapie dans le traitement du cancer du col utérin. *Thèse de Nancy*, 1920.
- RUBENS DUVAL et CHÉRON. — Technique de radiumthérapie du cancer du col utérin. *Comptes rendus de l'Académie de médecine*, 19 juillet 1910.
- Démonstration anatomique de l'action du rayonnement ultrapénétrant du radium sur les cancers inopérables du col de l'utérus. *Bulletins et Mémoires de la Société médicale des Hôpitaux de Paris*, 30 août 1911.
- RUBENS DUVAL. — La curiethérapie est-elle une méthode dangereuse ? *Paris chirurgical*, avril-mai 1921.
- A propos de la radiumpuncture des cancers utérins par voie abdominale. *Bulletin de l'Association française pour l'Etude du Cancer*, 21 novembre 1921.
- Indications de la chirurgie et de la radiumthérapie dans les tumeurs malignes opérables. *Paris médical*, 4 février 1922.
- SCHMITZ. — The primary results of radium treatment in uterine and rectal cancer. *Surgery, gynecology and obstetrics*, 1915, p. 363.

- Contribution complémentaire à la valeur thérapeutique du radium dans les cancers pelviens. *Radium*, vol. II, octobre 1916.
- Remarques sur la technique et les indications de la radiumthérapie dans le cancer utérin. *Surgery, gynecology and obstetrics*, août 1920.
- SCHWARTZ. — De la radiumpuncture des cancers de l'utérus par voie abdominale. *Bulletin de l'Association française pour l'Etude du Cancer*, 20 juin 1921. *Société de chirurgie de Paris*, 22 juin 1921.
- SCHWARTZ et RICHARD. — Radiumpuncture des cancers de l'utérus par voie abdominale. *Paris médical*, 18 juin 1921.
- SEUFFERT. — Die Erfahrungen der Königl. Universitäts Frauenklinik München (Döderlein) mit dem Mésothorium und Röntgenbehandlung der Uterus Karzinome. *Strahlentherapie*, 1913, vol. II, p. 729.
- SEUFFERT. — L'état actuel, les problèmes et les limites du traitement radio et radiumthérapique du cancer. *Archives d'électricité médicale*, 25 mai et 10 juin 1914.
- SIREDEY et GAGEY. — Curiethérapie dans le cancer du col et du corps de l'utérus. *II^e Congrès de l'Association des gynécologues et obstétriciens de langue française*, 1921, in *La Gynécologie*, février 1922.
- *Le Radium en gynécologie*, 1922 (Expansion scientifique, Paris).
- STEVENSON. — An economical method of using radium for therapeutic purposes. *Medical press and circular*, 11 mars 1914.
- TODOROFF. — Traitement du cancer de l'utérus par le radium. L'hystérectomie restreinte complétée par la radiumthérapie. *Thèse de Paris*, 1917.
- WERTHEIM. — Radium in Uterus-Krebs. *Strahlentherapie*, 1913, II, p. 437-444.

WICKHAM. — Présentation d'un appareil « radio-utérin ».

Congrès de médecine de Genève, 4 septembre 1908.

WICKHAM et DEGRAIS. — *Traité de radiumthérapie, 1912*
(Baillière, Edit. Paris).

